



# LECKÖR

AZ  
ORSZÁGOS  
METEOROLÓGIAI  
INTÉZET

SZAKMAI  
TÁJÉKOZTATÓJA

IV. ÉVFOLYAM 1. SZÁM

1959.

FEBRUÁR



## TARTALOM

	Oldal
Dr. Aujeszky László A légkör felső határa. . . . .	1
Dr. Aujeszky László Milyen anyagokból áll a levegő. . . . .	3
Borbély Edit A légkör rétegzettsége az aerológiai kutatások tükrében . . . . .	4
Dr. Berkes Zoltán Mégegyszer az 1958. évi sarkifény jelenségekről. . . . .	6
Czelnai Rudolf Néhány megjegyzés a hálózatban alkalmazott íróműszerekről. . . . .	7
Dr. Ozorai Zoltán Meteorológiai értekezéslet Bukarestben. . . . .	8
Az elmúlt időjárás. . . . .	9

Cimlapot rajzolta  
Végh Elek

Kiadja az Országos Meteorológiai Intézet

Felelős kiadó

az Országos Meteorológiai Intézet igazgatója

Felelős szerkesztő

Dr. Dési Frigyes

Szerkesztőbizottság tagjai

Dr. Hajósy Ferenc technikai szerkesztő

Arany József, Békócsy Andrásné, Czelnai Rudolf, Micheller István, Szabó László, Szokol Gyula  
Dr. Zách Alfréd

Összeállította és illusztrálta

Végh Elek

Az ábrákat készítette

Falkai Sándorné

Készült az Országos Meteorológiai Intézet házi nyomdájában, 1400 példányban

Megjelenik kéthavonként

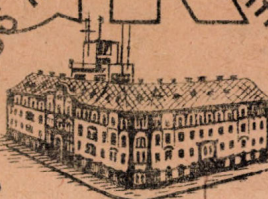
Engedély száma:

Népművelési Minisztérium 52-342/1955.



# LÉGKÖR

AZ ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI INTÉZET



## SZAKMAI TÁJÉKOZTATÓJA

IV. ÉVFOLYAM 1. SZÁM

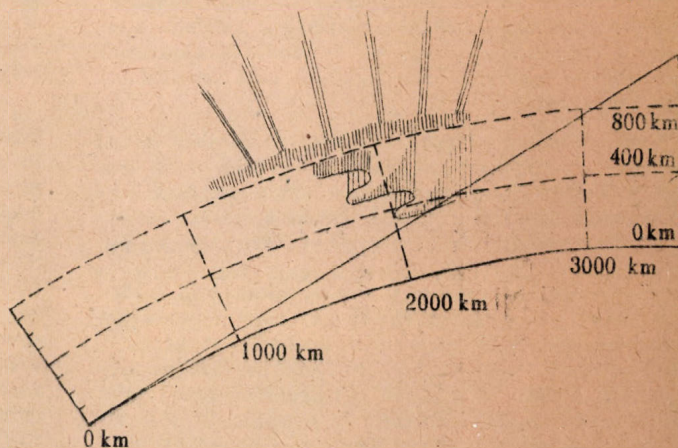
1959. FEBRUAR

# A Léggör FELSŐ HATÁRA

Földünk tudvalévően gömbalakú égitest, amelynek legkülső része egy gázállapotban levő (levegőből álló) anyag-tömeg, amit légkörnek hívunk. A meteorológiának az a feladata, hogy Földünknek ezt a külső burkát tanulmányozza. A feladat nehéz és érdekes, mert a gázoknak különleges tulajdonságaik vannak, és gyorsan lefolyó, bonyolult jelenségek mennek bennük végbe. Ehhez járul még, hogy a légkör olyan gáztömeg, amelynek a méretei óriásiak. Éppen ezért a légkör jelenségei (amelyeket közös néven időjárásnak hívunk), már magukban véve is rendkívül érdekesek, nem is szólva arról, hogy az ember életére milyen fontos hatásuk van. Vizsgálatuk azonban egyúttal nehéz feladat is, amelyben csak azóta érhetők el nagyobb eredmények, mióta érzékeny műszereink vannak, és olyan találmányok segítségével támaszkodhatunk, mint a repülőgép, a rádió, a képtávíró, a nagysebességű számológépek, a mesterséges holdak és a kutató rakéták. Ezeknek a hatalmas kutatóeszközöknek egy része csak a közelmúltban került használatba, így nem csodálkozhatunk azon, hogy a meteorológiában ma még sok megoldásra váró, vagy csak részben megoldott kérdés van.

A függőben levő kérdések legérdekesebbjei közé tartozik a légkör felső határának kérdése. Mekkora vastagságban övezi Földünket a légkör? Hogyan és hol végződik a Földnek ez a legkülső anyagtömege?

Annuit már régen tudunk, hogy felfelé haladva, egyre ritkább és ritkább levegőbe kerülünk: a légsűrűség és a légnyomás felfelé egyre inkább csökken, a megtalálható levegő mennyisége felfelé folyton jelentéktelenebbé válik. De vajon meddig tart a levegőnek ez a ritkábbá válása? Milyen magasságban végződik a légkör és vele együtt a meteorológus kutatási területe?



A légkör legfelső részén, az exoszférában lép fel az északi fénynek egy különleges fajtája, az u. n. napsütötte északi fény. Képünkön a rovátkolt rész a légkörnek az a része, ahol északi sötétség van. A felette levő világos részt akkor is eléri a napsugarak, amikor idelelt éjjel van. Az északi fényre jellemző függőnyszerű jeleség mutatja azt a helyet, ahol szept. 26-án északi fény keletkezett olyan légrétegben, amely éjjel is napsütésnek van kitéve. (A. H. Hrgian nyomán).

A múlt században még úgy gondolták, hogy a Földet olyan térség választja el a naprendszer többi bolygótól (két közvetlen bolygó-szomszédunktól, a Vénustól és a Marsától), amelyben semmiféle anyag nincs: „bolygóközi ürről” be-



széltek. Ennek megfelelően a légkör felső határát úgy képzelték el, hogy a határ másik oldalán teljesen üres tér, ún. vákuum van. De már évtizedek óta tudjuk, hogy ez a felfogás helytelen. A bolygóközi térség nem teljesen üres, hanem igen feltrikult állapotú gáznemű anyag tölti ki.

Ennek nyomán egy ideig olyan vélemény is felbukkant, hogy a légkörnek talán nincs is felső határa, hanem a Földtől távolodva a levegő ritkábbá válása határtalanul folytatódik. Ha ez igaz volna, akkor legfeljebb arról beszélhetnénk, hogy a Föld felett bizonyos magasságban a levegő már annyira ritkává válik, ami gyakorlati szempontból elhanyagolhatóvá teszi (pl. a mesterséges holdak vagy rakéták mozgásában már nem okoz kimutatható ellenállást), és akkor ez a magasság gyakorlati szempontból mégis a légkör felső határának számítana.

Ismereteink azonban fokozatosan tovább fejlődtek. Lassanként kitűnt, hogy a légkör felső határa mégis egy valószínűsítendő határvonal a földi és a bolygóközi anyagok között, Kiderült, hogy a bolygóközi anyag elsősorban hidrogénből áll, vagyis olyan gázból, amely a levegőben csak elenyészően kis mennyiségben fordul elő. A légkör gázai és a bolygóközi gázok tehát anyagi összetételükben különböznek egymástól.

Ez az anyagbeli különbség egyébként az ugynevezett hőmozgás jelenségével áll kapcsolatban. A fizikából tudjuk, hogy minden gáznak a molekulái ugynevezett hőmozgást végeznek, és pedig a nehezebb gázok molekulái lassabban, a könnyű gázok kistömegű molekulái ellenben gyorsabban végzik ezt a mozgást. A hidrogén a legkönnyebb anyag a világegyetemben, ezért molekulái a hőmozgás folyamán könnyen érik el azt a sebességet (11,2 kilométer másodpercenként), amely a Föld nehézségi vonzásának legyőzéséhez szükséges. Ezért a hidrogén könnyen elszökik a Föld légköréből. Bizonyos fokig hasonló a helyzet a második legkönnyebb gázzal, a héliummal is, amelynek molekulája már kétszerakkora tömegű, mint a hidrogéné. Ezt a gázt már valamivel nagyobb mennyiségben találjuk meg a levegőben, de bizonyos, hogy a hélium egy része is elillan a légkörből. Ezt onnan tudjuk, hogy a földi közetek radioaktív bomlásából állandóan új és új hélium-mennyiségek kerülnek a levegőbe és kiszámítható, hogy az évmilliók folyamán már sokkal több hélium jutott be a légkörbe, mint amennyi jelenleg benne van.

Van egy másik jelenség is, amely elhatárolást teremt a légkör és a bolygóközi gáz között. A légkörnek egyik igen fontos tulajdonsága, hogy részt vesz a Föld tengely körüli forgásában, és pedig, mivel a Földnek legkülsőbb része, azért a legnagyobb sugarú pályán legnagyobb kerületi sebességgel forog a Föld tengelye körül. Ezenkívül részt vesz a légkör a Földünk nap körüli keringésében is. Ez azt jelenti, hogy a légkör a Föld többi anyagaival együtt igen nagy sebességgel (másodpercenként 29,7 kilométer) kering a Nap körül. A bolygóközi gáz ellenben az ilyen mozgásokban nyilván nem vesz részt. A Föld és a légkör a bolygóközi gázon belül végzi el ezeket a saját mozgásait. Ez a megfontolás is azt bizonyítja, hogy a légkör el van határolva a bolygóközi gáztól. Az elmondottak persze nem zárják ki azt a lehetőséget, hogy a határ nem egészen éles, hanem a kétféle gáz közt bizonyos átmeneti zóna áll fenn. Sőt amint mindjárt el fogjuk mondani, újabb ismereteink alapján már bizonyosra vehető, hogy ilyen szélesebb határvonal választja el a Földet a bolygóközi térségtől.

Továbbfejlődtek a légkör felső határára vonatkozó nézeteink a Napra vonatkozó újabb csillagászati vizsgálatok nyomán is. Már régóta megfigyelték teljes napfogyatkozások idején, hogy a Nap korongját egy meglehetősen szabálytalan alakú, aránylag gyengén világító övezet veszi körül. Ezt a Nap koronájának hívják. (Ha a Nap nem volna maga is egész tömegében légnemű állapotban, akkor a koronát hasonlóképpen a Nap „légkörének”, nevezhetnénk.) Néhány évtized óta a csillagásznak olyan műszerük is van - a koronográf - amellyel

a koronát bármely napon le lehet fényképezni, tehát most már nem kell napfogyatkozásokra várni ahhoz, hogy a koronát tanulmányozhassuk. Lassanként sikerült adatokat gyűjteni a korona külső részeinek fényéről és valójában fizikai állapotáról. Valószínűnek látszik, hogy az ugynevezett külső korona rendkívül ritka gáz, amelyben sok szabad elektron között atommagok (tehát pozitív villamos töltésű részecskék) találhatók. Az újabb vizsgálatok azt mutatják, hogy a Napnak ez a külső koronája igen messzire terjed a Naptól. Az elmúlt évben végzett rakétafelszállások azt tanúsítják, hogy néhány ezer kilométer magasságban a Föld felett is igen sok ilyen villamos töltésű részecske található. Ezért ma már lehetségesnek tartják, hogy a Nap külső koronája egészen a földpályáig vagy még azon túl is elnyúlik. Ez annyit jelentene, hogy a bolygóközi gáz tulajdonképpen a Nap külső koronájából áll. Földünk pedig a külső koronán belül futja be nap körüli pályáját. Ha ez a felfogás helyesnek bizonyul, akkor a légkör első határa tulajdonképpen a Föld és Nap anyagtömegei közötti határt jelenti. De ez a határ viszonylag igen közel van a Földhöz és nagyon messze van a Naptól.

Mintegy 10-15 év óta van pontosabb fogalmunk arról, hogy a légkör felső határa nem élesen kijelölhető határ, hanem sok száz kilométer vastagságú átmeneti térség. A meteorológiában a légkörnek ezt a legkülső részét exoszférának (szó szerint külső légkör) hívják. Jellemző tulajdonságai erős villamos állapot; igen magas hőmérséklet; a levegő ún. disszociált állapota (ez azt jelenti, hogy a gázok ott nem molekulákból, hanem csupa különálló, magános atomból állnak). Az egyes atomok az exoszférában igen nagy távolságban vannak egymástól, mozgásaik közben meglehetősen ritkán ütköznek egymásba. A nehezebb gázok atomjain a Föld vonzása még itt is igen erősen érvényesül. Ezért olyan alakú pályákon mozognak, mint a hajtott testek: ugynevezett parabola. De ezeknek a paraboláknak a csúcspontja már messze kívül esik a légkörön: a nehezebb atomok mozgásuk közben kiugranak a légkörből, azután pedig a parabola-görbe leszállo ágában ismét visszahullanak a légkörbe. A könnyebb gázok atomjai, mint említettük, nagyobb sebességgel mozognak, és ha elérik a 11,2 kilométer másodpercenkénti sebességet, akkor pályájuk már nem is parabola, hanem egy másféle alakú görbe lesz: hiperbolává alakul át. Ennek a görbének nincsen visszafutó ága a Földre. Ezek az atomok az exoszférából örökre eltávoznak, és a Földről véglegesen elszöknek.

Ez a különleges övezet, amelyet exoszférának hívunk, jelenti a légkör felső határát. Milyen magasságban kezdődik az exoszféra és mekkora a vastagsága? Erre pillanatnyilag még nem tudunk végleges választ adni, de tájékozásul megemlíti, hogy eddigi tudásunk alapján legvalószínűbbnek látszanak a következő becslések: az exoszféra feltehetőleg 800-1000 km közti magasságban kezdődik és 2000-3000 km között feltételezzük a felső végét. Ezek még meglehetősen bizonytalan és hozzávetőleges becslések. De már nem sokáig maradunk erre nézve bizonytalanságban. A mesterséges holdak, holdrakéták és világűri kutatórakéták adatainak feldolgozásából rövidesen sokkal pontosabb ismeretekhez jutunk majd arról, hogy milyen magassági szintekben fekszik, és hol végződik légkörünk felső határa, az exoszféra.

Dr. Anjeszky László.

#### Elhunyt észlelőink:

A Kozári-Vadászház-nál lévő csapadékmérő állomás vezetője Tihanyi Kálmán elhunyt. 1952.-óta pontosan végezte a meteorológiai megfigyeléseket. Az elhunyt hozzátartozóinak itt is kifejezzük mély részvétünket.

A további észleléseket Hohmann Antal erdész végzi.

Mély részvételt vettük tudomásul, hogy id. Petke Béla ny. ig. tanító a Bánkút-Lászlómajor-i csapadékmérő állomásunk vezetője elhunyt. Munkatársunk 1955.-óta végzett példamutató észleléseket. Hozzá tartozóinak ezúton is kifejezzük részvétünket. A megfigyeléseket az elhunyt fia ifj. Petke Béla vez. tanító folytatja.



# MILYEN ANYAGOKBÓL ÁLL A levegő?

Mindannyian tanultuk, hogy a Földünket körülvevő hatalmas gáztömeg, amelyet légtörnek hívunk, nem csak egyféle gázból áll, hanem többféle gáznak a keveréke. Ezeket a levegő összetevő gázainak szokás hívni, vagy röviden a levegő összetevőinek.

Négyféle olyan összetevő gáz van, amelyek igen nagy mennyiségben találhatók meg a légkörben: a nitrogén, az oxigén, az argon és a vízgőz. De ezek nem egyforma mennyiségben vannak meg benne. A nitrogén egymagában a légkör egész tömegének mintegy 75 %-át adja, az oxigén valamivel több, mint 23 %-ot. Viszont az argonra csak 1,3 % és a vízgőzre mindössze 0,36 % esik a légkör egész tömegéből.

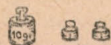
A nitrogénből tehát majdnem 60-szor annyi van a légkörben, mint az argonból, és jóval több mint 200-szor annyi, mint a vízgőzből. Azonban a légkör egész tömegének még ez a kis töredéke is, amit a vízgőz képvisel, rendkívül nagy a mindennapi élet fogalmához viszonyítva. A légkör egész tömege ugyanis 5000 billió tonna lévén, ennek még 0,36 %-a is elképzelhetetlenül nagy anyagszámszámot jelent: a légkörben kerekén 14 billió tonna vízgőz van.

Nitrogén 747,9 gr

Argon 12,8gr



Oxigén 229,3 gr



Víz 9,5 gr

Széndioxid 0,5 gr



1 kg levegő összetevője átlagos tavaszi vagy őszi napon.

Hasonlítsuk össze egymással a levegőnek ezt a négyféle összetevőjét, amelyek közül mindegyikből sok billió tonna mennyiség található a légkörben. A nitrogén, oxigén, argon és vízgőz bizony nagyon is különbözik egymástól, többféle tekintetben.

Talán legérdekesebb különbség közöttük a következő. A nitrogén és oxigén két olyan gáz, amely a légkörben ugyan óriási mennyiségben található meg, de máshol a Földön szabad alakban sehol sem találkozunk velük. A többi földi anyagokban (kőzetekben, az élőlények testében, tehát a saját testünkben is) óriási számú vegyületet találunk, és ezek majdnem mind tartalmaznak lekötött alakban vagy oxigént, vagy nitrogént, az élő anyagok legtöbbször mind a kettőt is. De magában álló, elemi állapotú nitrogént és oxigént jóformán csak a légkörben találunk. Ez a két vegyi elem tehát a földi anyagok legfontosabb alkotó részei közé tartozik, azonban szabadon és nagy mennyiségben csak a légkörben van meg. A légkör mintegy nyersanyagraktárnak számít ennek a két fontos gáznak a szempontjából, amelyekre a kőzetek és az élő szervezetek anyagainak felépülésében olyan nagy szükség van.

Egészen más a helyzet az argonnal. Az argon olyan elem, amely semmiféle más anyaggal nem alkot vegyületet. Emiatt "nemes gáznak" nevezték el. Az argont tehát vegyületben sehol sem találhatjuk meg, de szabad állapotban is ritka anyagnak számít a Föld minden más részében a légkör kivételével. A légkör az argon számára is az anyagraktár szerepét tölti be, de ez az anyagszámla a Földön lejátszódó nagy vegyi folyamatokban nem vesz részt.

Végül a negyedik fontos összetevő, a víz, a légkörben is, a Földön is igen gyakori, mindenfelé megtalálható anyag. A földi és a légköri vízkészletek között állandó kicserélődés játszódik le: a tengerek, folyók vizéből nagymennyiségű vízgőz kerül a légkörbe, viszont a légköri vízgőzből a felhők bizonyos fajtáiban bőséges csapadék képződik, és az esők, havazások hatalmas vízmennyiségeket hoznak vissza a földi vízhálózatba. Ebből áll a víz sokat emlegetett "körforgása" a földi és a légköri vízkészletek között. Ennek a folyamatnak óriási fontossága van az élővilág fennmaradása és fejlődése szempontjából. A víz körforgását nagyon megkönnyíti, hogy a levegő összetevői között a víz az egyetlen olyan anyag, amely a légkörben előforduló hőmérsékleteken mind a három halmazállapotban előfordulhat: gáznemű, folyékony és szilárd (jég) állapotban. A nitrogén, oxigén és argon a légkörben magától nem cseppfolyósodik, és nem fagy meg, mert ennek bekövetkezéséhez sokkal nagyobb hidegre van szükség, mint amilyen a légkörben fellép.

Mindebből az tűnik ki, hogy a levegő négy legfontosabb összetevője körében nagy különbségek állnak fenn ezeknek az anyagoknak a Földön való gyakorisága, előfordulási módja, valamint az élővilágban betöltött szerepük és fontosságuk tekintetében.

Egy másik lényeges különbség a levegő négy legfontosabb összetevője között a súlyukban mutatkozik meg. Az argon a nehezebb gázok közé tartozik, a nitrogén és oxigén a kevésbé nehéz gázok közé számít, a vízgőz pedig a legkönnyebb gázok közül való (több mint kétszer könnyebb, mint az argon). Ennek kapcsán egy érdekes kérdés vetődik fel: ha a légkörben felfelé haladunk, vajon nem változik-e meg a levegő összetétele? Természetesnek tartanók, hogy a légkör alján több legyen a nehezebb gázokból, a magasban pedig a könnyebb gázok jussanak túlsúlyra. Amikor például a sztratoszférát a századforduló táján felfedezték, akkor sokan gondolták, hogy a légkörnek ebben a felsőbb részében elég sok van a könnyű gázokból, például a héliumból és a hidrogénből. (Ezeket a gázokat cikkünkben eddig nem említettük, mert nagyon kevés van belőlük a levegőben). Amikor azután sikerült vegyi megvizsgálásra alkalmas levegőmintákat szerezni a sztratoszférá alás és középső részéből, akkor kiderült, hogy ott sincsen több a nagyon könnyű gázokból, mint idelelt. Egyáltalán csak egy lényeges változás mutatkozik odafent a levegő összetételében: ez abból áll, hogy éppen a levegő egyik könnyű összetevőjéből, a vízgőzből, a magasban csak nagyon keveset találunk. Ez nyilvánvalóan azzal van kapcsolatban, hogy a vízgőz a Föld felszínéről kerül a levegőbe és csak nehezen jut fel a légkör magasabb részeibe.

Vajon mi akadályozza meg azt, hogy a levegő összetevői a súlyuk szerint rendeződjene el a légkörben (lent a nehezebbek, fent a könnyebb gázok)? Nyilván a légkör állandóan meglevő keverő mozgásai felelősek ezért. A légkör nem csendesen nyugvó, hanem erőteljes keverő mozgásokkal megzavart anyagtömeg.

Befejezésül még néhány szót azokról a gázokról, amelyekből csak kevesebb van a levegőben, mint az eddig tárgyalt négy összetevőből. Ezek közt is vannak nagyon fontosak. Első helyen kell említenünk a széndioxidot. A légkör alsó részében, a troposzférában, a levegő tömegének átlagosan csak 0,06 százaléka esik a széndioxidra. Mégis nagyon fontos gáz ez, mert a növények táplálkozásának egyik nélkülözhetetlen forrása a leveleken át felvett légköri széndioxid. Ezenkívül még található a levegőben úgynevezett ritka nemes



gázok, amelyek tulajdonságaikban az argonhoz hasonlítanak: nem alkotnak semmiféle vegyületet, tehát nem égnek, nem robbannak, és ezek miatt az értékes tulajdonságaik miatt az iparban sokféle célra használhatók. Ilyen ritka gázok a hélium, a neon, a kripton, a xenon és a radon. Legkevesebb van a levegőben a radonból: de ez mégis igen fontos összetevője a levegőnek, mert a radon olyan gáz, amely radioaktív bomlást végez: sugárzást bocsát ki magából és eközben átalakul más anyagokká.

A levegő kis mennyiségű összetevői közé tartozik még az ózon is. A 20-50 km közti magasságokban valamivel több van belőle, mint ide lent, de mennyisége ott is elenyésző a levegő többi anyagaihoz viszonyítva. Mégis nagy szerepe van a légkör jelenségeiben, mert a napsütésnek egy igen fontos részét (az ibolyántúli sugárzás rövidebb hullámhosszúságú szakaszát) majdnem teljesen elnyeli. Az ózon nem más, mint

az oxigénnek egy különleges alakja: olyan oxigén, amelynek molekulái három oxigénatomból állanak (ellentétben a nagy mennyiségekben fellépő közönséges oxigénnel, amelynek molekulái két oxigénatomból tevődnek össze).

Vajon az időjárás folyamán megváltozhat-e a levegő összetétele? Bizonyos kisebb változások minden időváltozás alkalmával kimutathatók. Főképp a vízgőz és a széndioxid mennyisége változik meg igen lényegesen. Kisebb mértékben az ózon és a radon mennyisége is változik az időjárással. A többi összetevők egymáshoz való aránya majdnem semmit sem változik: például a nitrogén, az oxigén és az argon egymáshoz való aránya gyakorlatilag mindig és mindenütt ugyanakkora.

Dr. Aujeszky László.

# A LÉGKÖR

## RÉTEGZETTSÉGE

### AZ AEROLOGIAI KUTATÁSOK TÜKRÉBEN

A talaj felett bizonyos magasságig majdnem minden időjárási elemen felfedezhető a talaj közvetlen hatása. A levegő hőmérséklet- és vízgőztartalmát a nappali felmelegedés és a kicserélődés szabályozza. A talajjal érintkező légréteg nappal erősen felmelegszik, éjjel a talaj kisugárzása miatt lehűl, vízgőzt vesz fel a nedves talajból, és magába fogadja a talaj szennyező termékeit. A talajfelszín a sűrűdés révén a levegő áramlását is nagy mértékben módosítja. Ez a hatás abban nyilvánul meg, hogy a talajtól felfelé haladva a szél iránya kezdetben erősebben, azután kisebb mértékben változik, majd pedig bizonyos mértékig állandósul. Az irányon kívül ebben az alsó rétegben a szél erőssége is változást mutat, a talajtól kiindulva erősödik. Azt a réteget, amelyben ez az irányváltozás és sebességnövekedés még észrevehető, sűrűdési rétegnek nevezzük. A sűrűdési réteg felett helyezkedik el a szabad légkör, amelyben a talaj befolyása a szél irányára és sebességére már nem vehető észre. Az itt végbemenő időjárási jelenségeket kutatja az aerológia. Ez a réteg kb. 1 km felett kezdődik.

Az aerológia a légkör alsó, kb. 20-25 km magas rétegét léggömbök segítségével, a magasabb rétegeket pedig rakétákkal vizsgálja. A szabad légkörben a hőmérséklet, légnyomás és nedvesség tanulmányozását a léghajó feltalálása tette lehetővé. 1783-ban két párizsi papirgyáros, a Montgolfier testvérek hatalmas vászonzsákokat készítettek, s annak szabad nyílását tűz fölé tartották. A meleg levegő könnyebb volt a környezeténél, s ezért a léggömb felemelkedett. Még ugyanebben az évben szintén Franciaországban egy bárány, kakas és kacska indult légi útra egy léggömb kosarában. Az állatok minden baj nélkül szépen visszaérkeztek a földre.

Ettől kezdve a léghajózás divatos lett az egész világon. Egyre sűrűbbek lettek a tudományos jellegű felszállások is. Francia, orosz, német és angol kutatók vetélkedtek egymással a magas légkör meghódításában. Ekkor már a meleg levegővel töltött léggömböt kiszorította a hidrogénnel töltött léggömb, amely alsó utazókosarakat kötöttek, és abban helyezkedtek el a kutatók. Ezek a felszállások nyitott gondolatban elég veszélyesek voltak. Egy angol kutató feljegyzései szerint kb. 7-8 km magasságban egyszerre csak elhomályosult szeme előtt a hőmérő beosztása, s pár perc múlva elájult. Utazótársa pedig nem tudta kezét használni, amely egészen megfeketedett. Végül is fogával húzta meg a gázt kibocsátó szelep zsínórját, s csak így tudtak megmenekülni.

Nyitott gondolatban már 5000 m-en jelentkeznek a hegyi betegség. Légzési nehézségek, erős szívdobogás lép fel. 7000 m-en az ujjak hegye és az ajkak megkékül, majd látási zavarok és időszakos sükettség jelentkeznek. Az oxigénhiányt később oxigénes légzőberendezéssel pótolják ugyan, de a magasban uralkodó kisebb nyomás miatt vérkeringési zavarok mégis fellépnek. Azt a két tudóst, akik az oxigénes tömlőt először alkalmazták, több sikeres légiút után holtan hozta vissza a léggömb.

A magaslégkörkutató/műszerek kezdetben a higanyos, vagy az alkoholos hőmérő és a barométer voltak, amelyekkel expedíciók hegyeken mérték a magasabb légrétegek hőmérsékletét és nyomását. Hegyi mérésekből nyerték azt a tapasztalatot, hogy a hőmérséklet 100 méterenként általában fél fokkal csökken, és a légnyomás a magasban mindig kisebb, mint a hegy lábánál. Ezek a hőmérsékletmérések azonban nem voltak pontosak, u.i. a Nap hősugárzásának hatásait nem küszöbölték ki. Később Assmann a lindenbergi obszervatóriumában megszerkesztette aspirációs pszichrométerét, amellyel már a sugárzási hibáktól mentesen meg tudták mérni a levegő tényleges hőmérsékletét.

A kutatókkal felszálló léggömbök abban az időben 5-7 km magasságig mérték a levegő hőmérsékletét és nyomását. Csak a XX. század harmincas éveiben sikerült magasabbra hatolni a légkörben. Az első magas felszállást Piccard professzor végezte, aki 15800 m magasra emelkedett. Ő már zárt gondolatban helyezkedett el, amely nem érintkezett a külső levegővel, így benne a légnyomás is megfelelő maradt az utas számára. Később angol és szovjet kutatók még nagyobb magasságot értek el. Természetesen ezek a magas felszállások csak szörvénysorok voltak. Ezért szükség volt valamilyen más eszközre, ha a magasabb légrétegeket rendszeresen vizsgálat alá akarták venni. Már korábban megkezdődött kicsiny, műszer nélküli léggömbök, piloballonok felbocsátása, amelyekkel kezdetben csak a légáramlást mérték. Később műszerekkel is felszerelték ezeket a ballonokat, s megmérték a magasabb rétegek hőmérsékletét és nyomását is.

Az így kapott adatok azonban még mindig hibásak voltak a napsugárzás miatt. Ezt a módszert később Teisserenc de Bort tökéletesítette, s a trappesi meteorológiai obszervatóriumból több, mint 500 ilyen ballonszondát bocsátott fel. Az addigi hibás elképzelésekkel ellentétben, ezekből és kb. egyidejű berlini megfigyelésekből kétségtelenné vált, hogy a felsőbb



légkör bizonyos rétegében már nem csökken tovább a hőmérséklet, hanem nagyjából állandó, vagy növekszik. Ezt a réteget először felső inverzióknak nevezték, majd később az alsó réteget Teisserenc de Bort troposzférának, a felsőt pedig sztratoszférának nevezte el. 1902-ben közölte ezt a felfedezését, amely igen nagy lépéssel vitte előbbre az aerológia fejlődését. A két eltérő viselkedésű réteg közötti határfelet később Shaw angol meteorológus javaslatára a tropopauza elnevezést kapta.

Az aerológiai észlelések kezdetben teljesen rendszertelenül folytak, ezért 1896-ban egy nemzetközi bizottság u.n. nemzetközi napokat jelölt ki, amelyeken azok az intézmények, amelyek résztvenni szándékoztak a kutatásban, egyidejűleg végeztek méréseket. Ez volt egyik történeti előzménye a geofizikai évnak, és a jelenleg is folyó geofizikai együttműködésnek.

A későbbiek során felmerült az az igény, hogy olyan műszereket kellene felbocsátani a magasba, amelyeknek adatait röviddel a felbocsátás után már ki lehet értékelni. Ilyen mérések végzésére a kötött ballonokat és acéldróttal ellátott sárkányokat találták a legalkalmasabbnak. Igen sok kísérletet végeztek ezzel a módszerrel. Az óceánok és tavak felett is történtek mérések, mert az időjárási jelenségek itt tisztábban jutnak kifejezésre, mint a szárazföld felett. Azonban hátránya is volt ennek a módszernek. Erős szélnél nem lehetett használni, mert a szél nagy nyomóereje miatt nem tudtak felemelkedni a ballonok a magasba.

Magyarországon csak 1913-ban indultak meg az aerológiai kutatások. Előzőleg több magyar meteorológust küldtek külföldi tanulmányútra, hogy az aerológiai mérési módszereket elsajátítsa, és ezek mintájára Magyarországon is meginduljon az aerológiai kutatás. Ennek eredményeképpen 1909-ben már szórványosan voltak pilótballon-megfigyelések, és 1913-ban a Meteorológiai Intézet felvette munkaprogramjába a rendszeres pilótballon-megfigyeléseket és a nemzetközi napokon a ballonszondás méréseket. Az aerológiai szolgálat vezetésével Marczell Györgyöt bízták meg. A felbocsátások kezdetben a Vérhalomdűlő egy réjtéről történtek, amely kb. 100 m-rel magasabban volt a Meteorológiai Intézet tornyánál, s itt már a város füst és ködrétegének zavaró hatása nem érvényesült. Ez a hely azonban nem felelt meg a célnak, nem volt alkalmas töltőhelyiség, így később a rákosi repülőtérre történtek a felszállások.

Az I. világháború alatt általában mindenhol szüneteltek, vagy titkosak voltak a mérések. 1919-ben a Nemzetközi Bizottság újból megkezdte működését, de Magyarország csak 1927-ben csatlakozott a kutató munkához. Ettől kezdve szél-méréseket minden nap végeztek, ballonszondákat pedig a nemzetközi napokon bocsátottak fel.

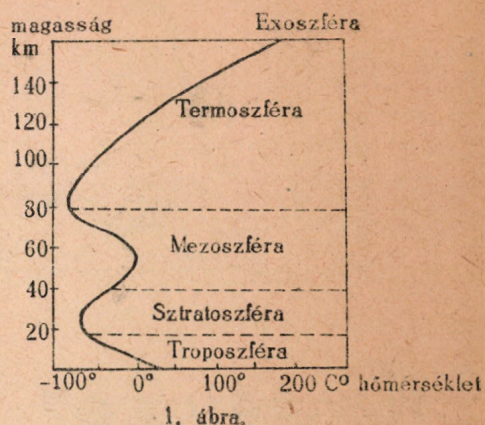
Ezekkel a vizsgálatokkal párhuzamosan a Légügyi Hivatalt megbízásából dr. Hille Alfréd végzett Szegeden aerológiai felszállásokat repülőgéppel. Ezek a mérések Mátyásföldön, majd a budaörsi repülőtérre folytatódtak. A repülőgépes mérések adatai azért is értékesek, mert a megfigyelő személyes tapasztalatait, észleléseit, feljegyzéseit is tartalmazták. A ballonszonda-felszállások helye többször változott. A mátyásföldi repülőtér után Óbudáról történtek a felszállások, majd Albertfalva, Budaörs következett.

A II. világháború miatt természetesen megszakításokkal folytak a mérések. 1946-ban indultak meg ismét rendszeresen. Közben a ballonszondákat már világászterre felváltotta a korszerű aerológiai műszer: a rádiószonda. A rádiószondák óriási előnye az volt, hogy lehetővé vált az adatok azonnali felhasználása, amely főleg a légitforgalom számára, de a mindennapos szinoptikus gyakorlatban is igen fontos volt. A rádiószondák a levegő hőmérsékletét, légnyomását és nedvességét kis rádióadók útján továbbítják a talajra.

A Meteorológiai Intézetben az első rádiószondát 1948. november 29-én bocsátották fel, a rendszeres rádiószondázás pedig kb. 1 év múlva indult meg. A Meteorológiai

Intézet tornya azonban később nem volt alkalmas a rádiószondák felbocsátására, azonkívül a repülőforgalom szempontjából mindinkább szükség volt a magassági szélmerésekre, s azok akkor használhatók fel legjobban, ha a repülőtér közelében folynak. Így került sor 1951-ben a Lőrinci Aerológiai Observatórium építésére, de közben a Meteorológiai Intézetben tovább folytak a mérések. Rendszeresen 1953. ápr. 20-tól végzik az Observatóriumban a méréseket. Napjában kétszer, világnapokon négyszer bocsátanak fel rádiószondát, s három óránként végzik a pilótfigyeléseket.

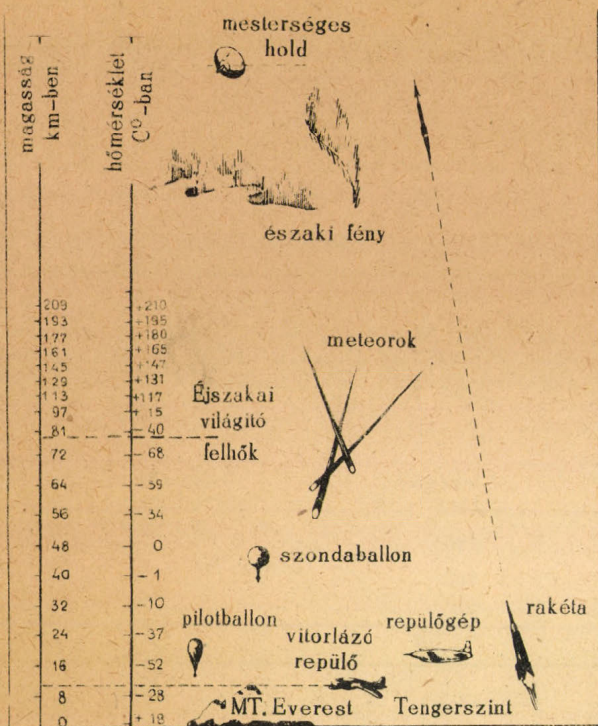
A ballonszondás és rádiószondás mérésekkel azonban a légkörnek kb. csak 30-35 km-megasságig terjedő rétegét lehet átkutatni. Az adatok azt mutatják, hogy a tropopauza feletti rétegben, kb. 10-15 km felett a hőmérséklet először



1. ábra.

állandó, majd fokozatosan emelkedik. Ez a réteg - mint már említettem - a sztratoszféra. Az ennél magasabb rétegek megismeréséhez már fejlettebb, korszerűbb eszközre volt szükség. Ezt a szerepet a rakéták töltik be. Már az 1930-as években végeztek különböző kísérleteket rakéttal, azonban ezek igen kezdetlegesek voltak. A második világháború alatt a rakéta veszedelmes foggyverré vált, és természetesen háborús célokat szolgált. Tudományos kutatásokra csak a háború után lehetett felhasználni. Ezek a mérések igen értékesek a magaslégkörkutatás szempontjából. A rakéták adatai szerint kb. 30-40 km magasan igen erős felmelegedés tapasztalható. A felmelegedést a magasabb rétegekben levő ózontartalom okozza. Az ózon az a tulajdonsága, hogy a Nap sugárzásának ibolyántúli részéből bizonyos hányadot elnyel. Ez okozza tehát ennek a rétegnek magas hőmérsékletét. A levegő legnagyobb ózontartalma kb. 30 km magasságban található, feljebb gyorsan csökken. 50 km felett pedig már igen kevés ózon van a levegőben. A legmelegebb mégis ebben a rétegben 50 km magasan van, mert az ózon legmagasabban levő rétegei nyelik el azt a hullámhosszú sugárzást, amelyre érzékenyek, s az alacsonyabb rétegben fekvő ózonhoz ez a sugárzás már nem jut el. 50 km felett pedig, mivel ott ózon már nem igen van, a hőmérséklet ismét csökkenni kezd. Attól a magasságtól kezdve, ahol az erősebb hőmérséklet-emelkedés megkezdődik, számították az ozonoszférát régebben, azonban később egy nemzetközi szervezet módosította a légkör rétegeinek elnevezését, s ezek közül az ozonoszféra kimaradt. Az újabb jelölések szerint a sztratoszféra feletti réteget, ahol erősebb hőmérséklet-emelkedés kezdődik mezoszférának nevezik s ennek felső határa ott van, ahol az ózonréteg feletti levegőben a legalacsonyabb hőmérsékletet találjuk. Ez a magasság kb. 80 km táján van. Itt a hőmérséklet  $-80^{\circ}\text{C}$ . Ebben a magasságban helyezkednek el az éjszakai világító felhők is, amelyeknek vizgőzanyagát a Napból kilövelli hidrogénatomok és az ott talált oxigénatomok egyesülése adja. Ez a vizgőz jégkristály formájában válik láthatóvá.





A rakéták hírt adtak a még ennél is magasabb légkörre-gekről. A mezoszféra felett ismét melegedő légkör található. Ebben a magasságban a levegőatomokat a napsugárzás ionizálja, vagyis a pozitív töltésű atommag mellől eltávolít egy-egy elektront. Itt olyan gyors a levegőrészecskék hőmozgása, hogy 200 km felett a hőmérséklet eléri a  $200^{\circ}\text{C}$ -t is, 400 km magasságban pedig kb  $1000^{\circ}\text{C}$ - körüli hőmérséklet uralkodik. Ezt a réteget röviddel a felfedezése után ionoszférának nevezték, de a hőmérsékleti feloszlás elve alapján később a termoszféra elnevezést kapta.

800 km felett az igen gyors mozgású levegőrészecskék már le tudják győzni a Föld vonzóerejét és megszöknek a bolygóközi térbe. A légkörnek ez a rétege az exoszféra. Ezeknek a magasabb rétegeknek a kutatását eredményesen végzik a mesterséges holdak. A Szputnyik I. II. III. nevű mesterséges holdak földközeli átlagosan 250 km magasan földtávolban pedig 1500-1800 km magasan vannak a Föld felett.

Még ezeket is felülmúlja a napjainkban felbocsátott szovjet holdrakéta, amely több millió km-t tett meg a világűrben, s a technika fejlődésével még további eredményeket remélhetünk ezektől a kísérletektől.

Lorbély Edit

## Mégegyszer az 1958. évi SARKIFÉNY jelenségekről

Folyóiratunk egyik előző számában a február 11-i sarkifénnyel kapcsolatban fejtegettük a fényjelenség fizikai okait és összefüggését a napfolt-tevékenységgel. Cikkünk végén megállapítottuk, hogy tekintettel az idei rendkívül erős naptevékenységre a jelenség megismétlődéseire is számíthatunk. Azóta a fényjelenség ténylegesen még két alkalommal látható volt hazánk felett is, és pedig július 8-án és szeptember 4-én.

Különösen ez utóbbit látták sokan, mert ezen az estén majdnem az egész ország felett derült volt az égbolt. Igen sok jelentést kaptunk észlelőinktől még aznap, illetve másnap, de sok magánszemélytől eredő leírás és érdeklődés is érkezett.

Ezekből a jelentésekből megállapítható volt, hogy szeptember 4-éről 5-ére virradóan többször is fellángolt a sarkifény országunk felett. Először 19 óra 40 és 50 perc között, majd 20-22 óra között kétszer, illetve 23 óra 30 perc és 0 óra 30 perc között jelentkezett negyedszer a tűnemény. A legutolsó volt a legerősebb. Az Uránia csillagvizsgáló munkatársainak részletes és szakszerű megfigyelése szerint - amelyeket észlelőink megfigyelései jól kiegészítenek - a jelenség-sorozat lefolyása a következő volt:

Az első, leggyengébb felvillanás 19 óra 40 p.-kor jelentkezett, de ezt a főváros erősen zavaró fénye miatt a Gellért-hegyről alig lehetett megfigyelni. A második, erősebb kitörés 20 óra 30 perckor volt NNE irányban. Ekkor vöröses fény-felhő jelentkezett, amelyben több fénycsóva is feltűnt, 45-50° magasságig. 21 órakor ez a kitörés megszűnt.

21 óra 30 p.-kor jelentkezett a következő kitörés. Ez már drapériászerű volt és 3 erős fénycsóva nyúlt át rajta. Ezeknek színe zöldes-fehéres volt. 22 órakor már nem volt látható.

23 óra 30 p.-kor következett a legerősebb kitörés. Ekkor 5 igen erős csóva szelte át az ugyancsak erős vörös fényfelhőt, amely éppen a Göncöl-szekerében helyezkedett el. Ez a kitörés 0 óra 30 perckor fejeződött be.

A fényerő általában 10-15 perces időközben mutatott ingadozást, lobogást. Szeptember 4-én tehát 4 ízben lehetett sarkifény felvillanást látni. Ami a felvillanások légköri mechanizmusát illeti, utalunk előző cikkünk ama megállapítására, hogy a sarkifényt a magaslégkör (ionoszféra, 100 km felett) igen ritka rétegeiben a Napról érkező korpuszkuláris sugarak betörése idézi elő. A vöröses fényfelhő nitrogén és argon atomoktól származik, a zöldes-fehér csóvák pedig oxigén atomoktól, amelyeket a legnagyobb sebességű részecskék gerjesztenek világításra. Ezért a csóva kevesebbszer és rövidebb ideig látható, mint maga a vörös fény.

Az idén tehát szept. 4-ig már 3 ízben jelentkezett a sarkifény nálunk, tehát alacsonyabb szélességeken. Megemlítjük, hogy a legtöbbször 1870-ben figyeltek meg ilyen tűneményt hazánkban, amikor is 7 esetet jegyeztek fel az év folyamán. Legutóbb 1941-ben észlelték nálunk több ízben (5 esetben) északifényt. Nincs kizárva tehát újabb jelentkezése sem, még ebben az évben, bár az őszi hónapok borultsága már nem kedvez a megfigyelhetőségnek. A sarkifény fellépésének évi eloszlásában egyébként a február és az október vezetnek. Június és december mutatja a minimális láthatóságot. Ez a körülmény egyrészt a mágneses zavarok ugyancsak tavaszi, őszi nagyobb gyakoriságával, valamint a felhőzeti viszonyokkal áll kapcsolatban.

Végezetül közöljük azon észlelőink névsorát akik a jelenséget külön is jelentették:

Pion István, Letkés, Ballon Elemérné, Nógrád, Németh Jenő, Vasegerszeg, Balázsovich Mária, Tápiógyörgye, Maj-



zik László, Cserkeszőllő, Ujvári Vilmos, Hortobágy, Takács József, Zalatárnok, id. Petke Béla, Medgyesegyháza, László-major, Kellár János, Nagykanizsa, Bagdi Sándor, Kinszentmárton, dr. Barcsay Károly, Berettyóújfalú, László Gyula, Mátraszentimre, Uray György, Tiszalök, Kardos Sándor, Gyapa.

Távirati jelentést küldöttek: Hortobágyi Halastó, Gutatötös, Kisvárd, Marcali, Győr, Galyatető, Berettyóújfalú,

Nyírlugos, Sümeg, és Nagykőny meteorológiai állomások vezetői. Észlelőknek ezúton köszönjük meg fáradozásait és jelentéseiket. Ugyancsak köszönetünket fejezzük ki az Uránia csillagvizsgáló munkatársainak és vezetőjének a fent ismertetett részletes jelentés megküldéséért.

Pódlólag közöljük, hogy dec. 4-én 23 és 24 óra között ismét jelentkezett gyenge sarkifény.

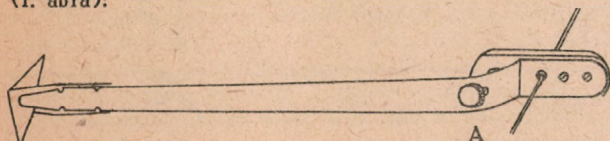
Dr. Berkes Zoltán

## NÉHÁNY MEGJEGYZÉS A HÁLÓZATBAN ALKALMAZOTT íróműszerekről

Az a tény, hogy hálózatunk műszerfelszerelése még nem teljesen egységes, nagyon megnehezíti azt, hogy a kiadott "Észlelési Útmutatás" minden műszertípushoz kellő tájékoztatást nyújtson. Műszereink sokfélesége átmeneti állapot. Az új korszerű műszerek bevezetésével rövidesen megoldódik majd az egységes műszerfelszerelés kérdése. Addig is azonban szükséges az, hogy a "Légkör" lapjain ismertetessünk néhány fontosabb kérdést.

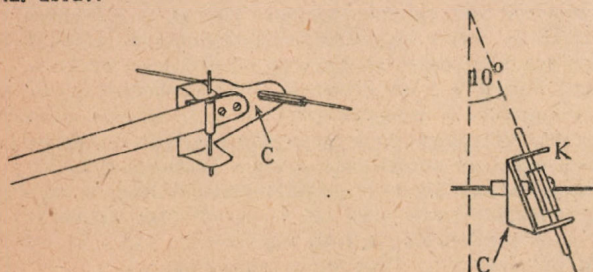
Hálózatunkban legszembetűnőbb az íróműszerek sokfélesége. Megtalálhatjuk a legrégebb francia, vagy német gyártmányú műszerek mellett a legkorszerűbb szovjet íróműszereket, és a legújabb Fuess gyártmányú, vagy hazai műszereket is. Ilyen helyzetben nehéz lenne minden műszerhez leírást adni. Ez azonban nem is szükséges. Elegendő az, ha a legfontosabb szerkezeti elemekről írunk, pl. az írókarról, a nullapont beállítóról, és általában olyan kérdésekről, amelyek az észlelési munkát közelebbről érintik.

Az íróműszerek egyik legfontosabb része az írókar. Az írótól és a szalag közötti súrlódást főként az a nyomás szabja meg, amellyel az írótól az íróhengerre nehezedik. Arra kell törekednünk, hogy ez a nyomás minél kisebb legyen, de a folyamatos regisztrálást még biztosítsa. E célra régebben az íródobhoz rugalmasan feszülő írókart alkalmazták. Az írókaron lévő toll nyomása az A állítócsavarral szabályozható. (1. ábra):



1. ábra

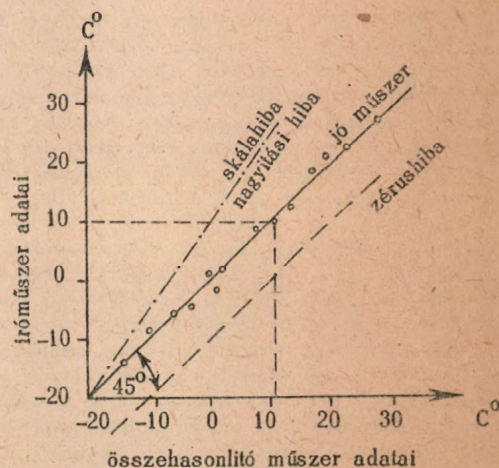
E megoldás leírását megtaláljuk az "Észlelési Útmutatás"-ban is. Az újabb műszereknél, így a hálózatunkban alkalmazott íróműszerek legnagyobb részénél is, már más kivitelű írókarokat találunk. Az új megoldás az úgynevezett kapu-felfüggesztés, amelynél az írókar nem rugalmasan feszül a dobhoz, hanem a saját súlya képezi a nyomóerőt. (2. ábra):



2. ábra

Az írókar a K-kapuban van felfüggesztve úgy, hogy a kaputengely körül szabadon foroghat. Mivel a kapu tartólemeze a C-vel jelölt helyen kissé elhajlik, a kapu tengelye ferde. Emiatt az írókar saját súlyával az íróhengerre nehezedik. A kapu legmegfelelőbb dőlése kb. 10 fok a függőlegeshez képest. Egyes műszertípusoknál a dőlésszög szabályozható, azonban ez a megoldás hálózatunkban ritka.

Az íróműszerek általában kevésbé pontosak, mint a közvetlen leolvasású műszerek, pl. a pszichrométerek vagy barométerek, ezért időnkint ellenőriznünk kell a hitelességüket. Az összehasonlító leolvasások során figyelembe kell vennünk azt, hogy pl. a higanyhőmérők és hőmérsékletirók nem egyforma gyorsan követik a hőmérséklet változásait. Így akkor is kaphatunk eltérő eredményeket, ha egyébként mindegyik műszer jó. Emiatt előírás az, hogy összehasonlító leolvasásokat csak olyankor végezzünk, amikor a mért meteorológiai elem nem változik. Hőmérsékletirók ellenőrzését pl. legcélszerűbb a reggeli órákban végezni. Az összehasonlítás legmegfelelőbb módszere az, ha néhány párhuzamos leolvasás adatait összegyűjtjük és koordináta-rendszerben ábrázoljuk. A rajzon minden egyidejűleg leolvasott adatpárnak egy pont felel meg. A rajzolás módja a következő: (3. ábra) először az összehasonlító műszerről leolvasott ér-



3. ábra

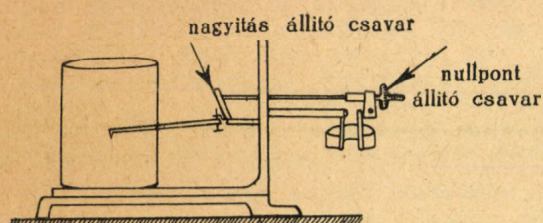
téket keressük meg a vízszintes tengelyen. Ebből a pontból kiindulva függőleges szerkesztővonalat húzunk. Ezután az íróműszerről egyidejűleg leolvasott értéket keressük meg a függőleges tengelyen, és onnan kiindulva vízszintes szerkesztővonalat húzunk. A két szerkesztővonal metszéspontját a rajzon megjelöljük. Miután ezt a műveletet nagyszámú párhuzamos leolvasás adataival elvégeztük, a rajzon pontsereget kapunk. Próbáljunk most e pontsereg közé olyan egyenes vonalat húzni, amely a lehető legjobban követi a pontok



elhelyezkedését. A 3. ábrán 14 pontot rajzoltunk be. A kö-zük húzott egyenes láthatóan jól követi a pontsereget. A kapott egyenes helyzetéből a következőket állapíthatjuk meg: 1./ Ha a berajzolt egyenes a nulla ponton keresztülhalad, és a vízszintes tengellyel 45 fokos szöget zár be, akkor a műszer jó. 2./ Ha az egyenes a vízszintes tengellyel 45 fokot zár be, de nem halad át a nulla-ponton, akkor az író-műszernek ugynevezett nullpont-hibája van. 3./ Végül, ha az egyenes 45 foktól eltérő szöget zár be, akkor a műszer skálájában is hiba van, azaz rossz az író-műszer nagyítása ill. áttétele.

Felvetődik a kérdés, hogy miután tudomást szereztünk a fenti hibák valamelyikéről, mit tegyünk. A kérdést ketté kell választanunk. Ugyanis a nagyítás hibáját csak az Országos Meteorológiai Intézet központi laboratóriumában javítják, a nullponthibát viszont minden észlelő kijavíthatja a nullaállító csavar helyes beállításával.

A nullpont beállítása az új Fuess hőmérsékletírónál a 4. ábra szerint történik.



4. ábra

Ha a műszerösszehasonlítás eredménye nullpont-eltérést mutat, akkor az eltérés mértékét és irányát figyelembevéve a 4. ábrán megjelölt nullpont-állító csavar segítségével

megfelelő nagyságú, de ellentétes irányú elállítást hajtunk végre. A nullpontbeállítás művelete ezzel lényegében befejezettek tekinthető, feltéve, hogy a következő összehasonlító mérések során már helyes eredményt kapunk. Ellenkező esetben a beállítás műveletét meg kell ismételni az újabb eltérések alapján. A nullpont-szabályozás a hálózatunkban alkalmazott műszerek legnagyobb részénél hasonló módon történik, mint a 4. ábrán bemutatott új Fuess hőmérsékletírónál.

Ha azt tapasztaljuk, hogy az író-műszer nagyítása, illetve áttétele hibás, akkor a műszert küldjük be a központba. Tudjuk azt, hogy sok ügyes észlelő maga is be tudná szabályozni az áttételt, azonban a tapasztalat az, hogy a nagyítás pontos beállításához több, különböző hőmérsékleten végzett összehasonlító mérés szükséges. Ilyen mérési sorozat megfelelő eszközök hiányában, rövid időn belül, keresztülvihetetlen. Ezért fennáll annak a veszélye, hogy a műszer huzamosabb időn keresztül hibás értékeket ír majd, amíg a pontos beállítás végül sikerül. Egyébként igen valószínű az is, hogy amelyik műszer nagyítása szabályozásra szorul, az már megérett egy általános javításra is. Ilyen általános javítás körülbelül kétevenként vagy ennél gyakrabban esedékes. Gondoljunk arra, hogy ha a műszert későn küldjük be, a hiba már nehezen, vagy egyáltalán nem javítható.

Az író-műszerek igen költséges eszközök, melyek jó működés esetén rendkívül hasznos adatokat szolgáltatnak. Sok korszerű meteorológiai feladat megoldásához csakis az író-műszerek adatai nyújtanak segítséget. Az ilyen feladatok napjainkban egyre sűrűbben jelentkeznek, ezért fontos az, hogy hálózatunkban az író-műszeres méréseket megfelelő színvonalra emeljük. Ebben kívántunk az elmondottakkal segítséget nyújtani észlelőinknek.

Czelnai Rudolf

## METEOROLÓGIAI ÉRTEKEZLET

### BUKARESTBEN

Az 1958. október 28-a és november elseje között Bukarestben értekezletet tartottak az Albán Népköztársaság, a Bolgár Népköztársaság, a Csehszlovák Köztársaság, a Lengyel Népköztársaság, a Magyar Népköztársaság, a Német Demokratikus Köztársaság, a Román Népköztársaság és a Szovjetunió meteorológiai szolgálatainak kiküldöttei, hogy közös problémáikat megtárgyalják. A Magyar Népköztársaság meteorológiai szolgálatát ezen az értekezleten Dr. Dési Frigyes igazgató, egyetemi tanár, Békeffy Józsefné és Dr. Ozorai Zoltán tud. osztályvezetők képviselték. A tárgyalások eredményeképpen számos nagyjelentőségű megegyezés született. Így többek között elhatározták a géptávíró összeköttetések megerősítését. Ennek kapcsán máris üzembe helyezték a Moszkva és Budapest közötti közvetlen vonalat. A budapesti központnak számos új feladatot is kell ellátnia a jövőben. Így pl. mi közvetítjük az egyelőre rádióvétel útján begyűjtött jegyzőkönyv adatokat a géptávíró-hálózatnak. Külön munkacsoport foglalkozott a repülésmeteorológiai problémák megvitatásával. Határozatot hoztak, hogy a nemzetközi repülőtereket (Magyarországon Ferihegyt) el kell látni felhőmagasság- és látástávolságmérő műszerekkel. A turbinás repülőgépek jobb eligazítása érdekében javasolták a napi négyeszeri rádiószondafelszállás végrehajtását (Prágában f. évi január 7-étől kezdve már bevezették). Ugyancz a bizottság néhány kisebb jelentőségű kulcs-módosítást is végrehajtott. Így kimondotta, hogy a szél lökésességét az AERO-jelentésben nem szabad a szélirányhoz való hozzáadással jelezni, továbbá, hogy a STORM táviratban a  $w_2 = 5$  azt jelenti, hogy hirtelen légnyomás-változásra akarjuk a figyelmet felhívni. Az eddig ez

alá a jegy alá sorolt jelenségeket más, de megfelelő jeggyel kell megtáviratozni. Hasonló képpen nagy jelentőségű az a javaslat, amely szerint az AERO és TAF jelentéseket is géptávíron kell közvetíteni. A begyűjtést és szélesítést a prágai központ vállalta magára. Valószínű, hogy a jelenlegi vonalaink túlterheltsége miatt újabb összeköttetéseket kell kiépíteni erre a célra.

Míg az eddigi munkaértekezletek (az 1955. évi moszkvai és az 1957. évi berlini) csaknem kizárólag a géptávíró-hálózat problémáival foglalkoztak, addig a bukaresti értekezleten már több más feladat megoldásán is fáradoztak. Megtárgyalták az együttműködés lehetőségét a tudományos kutatások, az un. sferics-mérések, a hidrometeorológiai és hosszidejű prognózisok területén. E kérdéseket illetően határozatokkal biztosították a kellő együttműködést.

Az értekezlet rendezője a vendéglátó román meteorológiai szolgálat volt. Feladatát példásan látta el. A delegációkat Bukarest egyik legszebb szállodájában, az Athénée Palace-ban szállásolták el. Ugyanitt voltak a tárgyalások is, amelyek reggel 9 órától másfél óráig ebédszünettel az esti órákig tartottak. A delegátusoknak két szép kirándulásban is részük volt. Mégpedig a megnyitás napjának délutánján egy-két bukaresti nevezetességet és a Snagovtat (a bukarestiek kedvenc kiránduló helyét) tekintették meg. A konferencia lezárása után pedig két napos autóbusz kirándulásban vettek részt a Kárpátokban Sinaia - Predeal - Orasul Stalin (Brassó) Bran (Töröcsvár) érintésével.

Dr. Ozorai Zoltán



# AZ elmúlt IDŐJÁRÁS

1958. november. Erősen borult, azonban enyhe és az ország nagyobb részén csapadékos időjárásban volt részünk az őszi utolsó hónapjában.

Az október végén Európa felett kialakult anticiklon november elsejére már keletre húzódott, és az Atlanti-óceán felől érkező hűvös tengeri légtömeg és a szárazföldi levegő határán kiterjedt csapadékvonal alakult ki, amely csak lassan vonult kelet felé. Ezért november 1-én az ország nyugati, a következő napon keleti felében jelentős csapadékhullás következett be. A csapadék mennyisége főleg délnyugaton volt számottevő, a somogyi megyei Csurgón 48 mm-t észleltek, ez volt novemberben a 24 óra alatti legnagyobb csapadékmennyiség. Az óceáni levegő 4-ére nyugat felé jutott, a csapadékhullás abbamaradt, viszont a kelet-európai anticiklon megerősödött, és uralmát Közép-Európára is kiterjesztette. Így hazánkban is a keleti áramlás jutott uralomra, derültebb, de sokhelyütt ködös időjárással. A szárazabb idő azonban csak rövid ideig tartott, mert már 7-én este egy mediterrán ciklon hatására a magasban enyhe levegő jutott hazánk fölé, és esőzés indult meg délnyugat felől. A ciklon hazánkra, majd 11-én Lengyelországra helyeződött át, így az esőzés az egész országra kiterjedt. Különösen 10-én volt nagy csapadék az ország keleti felében. A hőmérséklet a déli beáramlás következtében keleten az előrehaladt évszakhoz képest szokatlan mértékben emelkedett. Békéscsabán 12-én 18,5° maximumot észleltek. Az első mediterrán ciklon 13-án egy újabb követte, amely 15-ére ismét hazánk fölé helyeződött át, s országos esőzést okozott; különösen délnyugaton és északkeleten mértek jelentős mennyiségű csapadékot. A Balti-tenger vidékén 16-ára hatalmas anticiklon alakult ki. Ez hatását lassan egész Közép-Európára kiterjesztette. A légáramlás hazánkban keleties lett, a keleti országrészekeken derült, száraz időjárással; a Dunántúl, ahol a keleti légtömeg az Alapok előtt megtorlódott, borult maradt az idő, és kisebb esők is keletkeztek. A keleti szél különösen 19-én hozott hideg levegőt, a keleti részekeken hajnalban a hőmérséklet a fagypontra alá süllyedt, a Dunántúl északi részén a beáramlás hatására 10 mm-en felüli csapadék hullott. Az anticiklon központja keletebbre, majd 23-án a Kárpát-medencére helyeződött át. A Dunántúl és a keleti országrészek időjárása közötti különbség lassan csökkent, mert az anticiklon területén inverzió és vastag ködtakaró alakult ki, így a tiszántúli részekeken sem érvényesülhetett már a napsütés hatása. A hőmérséklet fokozatosan alászállott. Az éjszakai fagy területe az egész országra kiterjedt, 25-én északkeleten már egész napon át fagyott. A maximum uralma és vele együtt a ködös, párás időjárás a hónap végéig kitartott. Csak 30-án hajnalra következett be változás, ami-

kor a Szovjetunió felett elhelyezkedő ciklon hátoldalán erős északi beáramlás következett be, amely hazánkba is eljutott és az ország sík területeire is meghozta az idei év első havazását. Északkeleten a hó meg is maradt.

A havi középhőmérséklet hazánk északi felén 5°, déli felén 6° körül, helyenkint 6° felett volt és 1 - 1,5°-kal múlt a felül a sokévi átlagot.

Az eltérés északon többfelé elérte a 2°-ot is. Kékestetőn a havi középérték 2,4° volt.

A havi maximumot kevés kivétellel 12-én mérték. A Dunántúl egyes helyein azonban, különösen a Balaton környékén 5-én, az Alföld középső részén 1-én állott be a legmagasabb hőmérséklet. A maximumok a Dunántúlon 12-15°, délen 16-17° között voltak. Az északi hegyvidéken 10-15°-os, az Alföldön 15-18°-os felmelegedések fordultak elő. A havi minimum dátuma a nyugati határ mentén 3-a, a Dunántúl egyéb vidékein 25-e, az Alföldön 21-22-23-a, vagy 30-a volt. Értéke országsszerte -1, -5° között volt. A fagyos napok száma a Dunántúl magasabb fekvésű részein elérte a 10-et, általában azonban 1-6 között maradt. Az Alföld déli felén 4-8, északi felén és a hegyvidéken 9-13 fagyos napot észleltek. Északon a síkvidéken 1-1, a hegyeken 4-6 téli nap is előfordult.

A párányomás havi középértéke országsszerte 6 mm körül volt, és kevéssel felülmúlta az átlagot. A relatív légnedvesség 90 % körüli értéke 5-10 %-kal volt az átlag felett, így rendkívül magas értékeket ért el.

A felhőzet mennyisége 10-20 %-kal több volt az átlagnál. Ennek megfelelően a napsütésben országsszerte nagy hiány mutatkozott. Különösen a Dunántúlon voltak alacsony az összegek, mindössze 20-30 órán át süttött a nap az átlagos 70-80 órával szemben. Keleten valamivel több, 40-60 órás napsütést mértek. Ezek az összegek 20-40 órával maradtak az átlag alatt.

Novemberben általában átlagkörüli csapadék hullott. A havi összegek hazánk legnagyobb részén 50-75 mm között voltak. A Dunántúl északnyugati és délkeleti részének, Budapestnek és a tőle északra fekvő területeknek, továbbá a déli határvidéknek 30-50 mm-es csapadéka nem érte el az átlagot. Zala, Somogy Heves és Borsod megye kisebb területei 100 mm feletti csapadékot kaptak. A hónap folyamán minden nap volt valahol csapadék hazánkban. A legkisebb havi csapadékösszeg 20 mm volt Gutafőttősen (Vas m.), a legnagyobb 129 mm Tarjánán (Heves m.) A csapadékos napok száma 1 mm-t meghaladó csapadékkal 8-11 volt, és felülmúlta az átlagot. Országsszerte 1 havas nap is előfordult 30-án, a hóréteg azonban nem maradt meg.

November időjárása nem volt kedvező a mezőgazdaság számára. Az enyhesség, bőséges csapadékkal párosulva előmozdította az őszi fejlődését, bár a sok eső egyes vidékeken hátráltatta a külső munkákat.

1958. NOVEMBER

	Hőmérséklet C°						Csapadék mm				
	Havi közép	Eltérés a normál- listól	Absz. max.	Dátum	Absz. min.	Dátum	Havi összeg	Eltérés a normál- listól	Napok száma	Havas napok száma	Zivarttal
Magyaróvár	5,9	+1,5	13,4	12	-1,0	3	40	-8	11	.	.
Nagykanizsa	6,0	+1,1	14,3	12	-1,2	3	88	+29	18	2	.
Budapest Met.Int.	6,6	+1,6	14,1	12	-0,8	25	51	-1	13	2	.
Szeged (Egyetem)	6,8	+0,7	17,7	12	-1,8	23	40	-2	14	.	.
Debrecen (Egyetem)	5,8	+1,3	17,7	1	-3,9	3	54	+7	13	1	.
Miskolc	5,2	+1,3	14,7	12	-4,3	28	63	+13	13	1	.
Kékestető	2,4	+1,8	10,1	11	-5,8	26	117	+50	15	1	.



1958. december: A tél első hónapja hideggel és szárazsággal köszöntött be, 10-e után viszont enyhe és esős lett az időjárás, így végeredményben egy enyhe és csapadékos hónap zárta le az 1958. évet.

A november 30-án tőlünk északkeletre elhelyezkedő ciklon hátoldalán hazánkba meginduló északi hidegbeáramlás a hónap első napjaiban tovább folytatódott. Jelentősebb csapadék már nem kísért, csak kisebb futó havazások, hótakaró csak a hegyeken maradt. Nyugatról egy anticiklon terjeszkedett kelet felé, 3-án már Közép-Európa felett volt a magja. Derült, száraz időjárás volt hazánkban; a lehülés főleg északkeleten volt erős. Göncön 5-én hajnalban  $-16,6^{\circ}$ -kal a hónap legalacsonyabb hőmérsékletét észlelték. Enyhébb óceáni levegő beáramlása 6-án a fagy gyengülésével és némi csapadékhullással járt, de az igazi enyhülés csak 10-én következett be. Az Atlanti-óceán felől egy ciklon érkezett, amely gyorsan haladt a Balti tenger vidékén kelet felé, és déli oldalán enyhe levegő áramlott Közép-Európába. Ettől kezdve hazánk időjárásának irányítását a hónap végéig a ciklonok vették át, így az időjárás enyhére és esőre fordult. Már 11-én egy kisebb ciklonmag helyezkedett el a Kárpátmedencében, és különösen a hátoldalán a Dunántúlon és északon jelentős csapadékhullás volt. A Mátában, Ágsváron 45 mm csapadékot észleltek, a ez volt a decemberi legnagyobb napi összeg. December 13-án már a Földközi-tenger felől áramlott az enyhe levegő, és 14-én délnél a Délkelet-Dunántúlon 14-16 fokos hőmérsékletek is előfordultak. A fagy csaknem egész Európában megszűnt. Ujabb enyhe légtömegek áramlottak délnyugatról 16-án, amelyek főleg északon okoztak nagy esőzést, 17-én pedig az Alpok megkerülésével délnyugat felől érkező kissé hűvösebb levegő az ország déli részein zivatart idézett elő. Siklóson 17-én délután a hőmérséklet decemberben eddig még nem tapasztalt magas értéket,  $18,5^{\circ}$ -ot ért el. Az enyhe levegő beáramlása tovább folytatódott, különösen 24-én érkezett enyhe szubtrópusi levegő. A hőmérséklet délkeleten 15-17 fokig emelkedett, Békéscsabán  $17,7^{\circ}$ , Medgyesegyházán  $17,5^{\circ}$  volt a napi maximum. Hajnalban is jóval fagyponthoz közel maradt a lehülés. Európa keleti részén azonban már 21-e óta erős hidegek uralkodtak. Egy kisebb hideghullám 28-án hazánkat is elérte, némi havazást, havasesőt okozott, de már másnap ismét az enyhe levegő beáramlása jutott uralomra. 31-én az ország nyugati felében a hőmérsékleti maximum ismét 10 fok fölé emelkedett.

A havi középhőmérséklet a Dunántúlon és az Alföldön  $2,5-4^{\circ}$  északon  $0, +2^{\circ}$  között változott: Pécsen elérte a  $4,8^{\circ}$ -ot, ezzel szemben Kékestetőn csak  $-0,8^{\circ}$  volt. A középértékek  $2-3^{\circ}$ -kal multák felül a sokévi átlagot, északon azonban csak  $+1^{\circ}$  körül volt az eltérés. A havi legmagasabb hőmérséklet nyugaton és az Alföld déli részén kevés kivétellel 17-én, keleten 20-án, vagy 24-én állott be. Értéke hazánk északi felében  $12-15^{\circ}$ , a hegyeken  $10^{\circ}$  körül, délen  $14-17^{\circ}$ . Dél-Baranyában megközelítette, ill. elérte a  $18^{\circ}$ -ot is. Az abszolút minimum 3 és 5-e között, néhány helyen 8-9-én állott be. A lehülés a Dunántúl nagyobb része és az Alföld keleti területei kivételével  $-10^{\circ}$ -nál erősebb volt, sőt északon többfelé  $-15, -16^{\circ}$ -ig terjedt.

A fagyos napok száma országszerte 10-16, északon 16-18, Kékestetőn 22 volt. Téli nap általában 1-5, Kékestetőn 14 fordult elő. Sem a fagyos, sem a téli napok száma nem érte el az átlagot.

A párányomás havi középértéke  $5-5,5$  mm között változott, a nyugati és északi határvidéken azonban 5 mm alatt maradt, Kb. 1 mm-rel multa felül az átlagot.

A relatív nedvesség középértéke a Dunántúlon 80-85 %, keleten 85-90 %, északon néhány helyen 90 % felett volt. Kb. megfelelt a sokévi átlagnak.

A felhőzet havi középértéke hazánk legnagyobb részén 60 % körül volt, északon felülmulta a 70 %-ot. Általában 10-15 %-kal maradt az átlag alatt. A viszonylag derült időnek megfelelően az ország nagyrészenek átlagfeletti napsütésben volt része. A havi összeg nyugaton és délen 65-90 óra, északon és keleten csak 30-60 óra volt. Legtöbb napsütést Szegeden élveztek: 99 órát. A legrövidebb ideig, mindössze 26 óráig sütött a nap Miskolcon.

A csapadék csak északon és a Hármas-Körös vidékén multa felül jelentősebben az átlagot, egyébként az átlag körül, vagy kissé alatta volt. A havi összeg hazánk középső zónájában és a délkeleti határvidéken 50 mm-nél kevesebb volt. A középső területeiről északra és délre 50-75 mm közötti csapadék hullott, kivéve a hegyvidéket, ahol 75 mm-nél, helyenkint 100 mm-nél nagyobb összegek fordultak elő. Az utóbbiak az átlag kétszeresét is elérték.

A legnagyobb havi csapadékösszeg 140 mm volt a Somhegyi csemetekertben, a Mátában (Heves m.), a legkisebb 26 mm Nagylakon (Csongrád m.). A csapadékos napok száma nyugaton és délen 10-15, keleten és északon 13-18 volt. 1 mm-nél több csapadék 8-13 napon hullott. Sokfelé észleltek 1-4 havas napot. Kékestetőn 10 napon havazott. Tartós hóréteg általában nem alakult ki. Csak az északi hegyvidéken volt 1-e és 9-e között néhány cm vastag hótakaró.

December elejének hideg időjárása, amely hótakaró nélkül jelentkezett, a fagy iránt érzékeny növényekben kárt okozott. A hónap későbbi enyhe és csapadékos szakasza azonban elősegítette a mezőgazdasági növények fejlődését. A bőségesebb csapadék pedig a téli víztározódás szempontjából is előnyös volt.

H. F.

1958. DECEMBER

	Hőmérséklet $^{\circ}\text{C}$						Csapadék mm				
	Havi közép	Eltérés a normálstól	Absz. max.	Dátum	Absz. min.	Dátum	Havi összeg	Eltérés a normálstól	Napok száma	Havas napok száma	Zivatarral
Magyaróvár	3.1	+2.0	14.1	21	-9.9	4	51	+1	13	.	.
Nagykanizsa	3.5	+2.0	15.3	14	-10.6	8	45	-9	11	1	.
Budapest Met. Int.	3.4	+1.9	12.1	24	-7.5	5	57	+4	13	1	.
Szeged (Egyetem)	4.2	+2.1	16.2	17	-8.5	9	32	-8	11	.	.
Debrecen (Egyetem)	3.0	+2.3	15.6	20	-13.0	5	50	+4	13	1	.
Miskolc	1.0	+1.1	12.2	24	-12.8	5	51	+10	14	.	.
Kékestető	-0.8	+1.2	9.8	23	-11.6	4	115	+53	19	10	.



A stylized globe is centered in the upper half of the cover. It is divided into three horizontal bands of color: red at the top, white in the middle, and red at the bottom, representing the Hungarian flag. The globe has a stippled texture. Overlaid on the globe is the title 'LEGGKÖR' in large, white, 3D block letters.

# LEGGKÖR

AZ  
ORSZÁGOS  
METEOROLÓGIAI  
INTÉZET

SZAKMAI  
TÁJÉKOZTATÓJA

IV. ÉVFOLYAM 2. SZÁM

1959.

ÁPRILIS



## T A R T A L O M

	oldal
Tárkányi Zsuzsanna	
A Moll-Gorczynski-féle napsugárzásmérő.....	1
Simon József	
Állomáshálózati sugárzásiró, a Robitzsch-féle piranográf.....	3
Valent Erzsébet	
A Balaton éghajlatkutatásának története.....	6
Hírek.....	8
Az elmúlt időjárás.....	9

Cimlapot rajzolta  
Végh Elek

Kiadja az Országos Meteorológiai Intézet

Felelős kiadó  
az Országos Meteorológiai Intézet igazgatója

Felelős szerkesztő  
Dr. Dési Frigyes

Szerkesztőbizottság tagjai  
Dr. Hajósy Ferenc technikai szerkesztő

Arany József, Bekessy Andrásné, Czelnai Rudolf, Micheller István, Szabó László, Szokol Gyula  
Dr. Zách Alfréd

Összeállította és illusztrálta  
Végh Elek

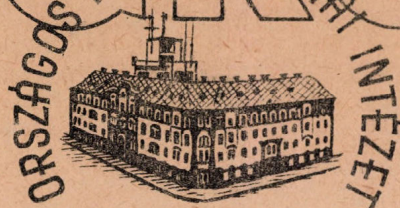
Az ábrákat rajzolta  
Falkai Sándorné

Készült az Országos Meteorológiai Intézet házi nyomdájában, 1400 példányban  
Megjelenik kéthavonként

Engedély száma:  
Nemzetvédelmi Minisztérium 52-342/1955.



# LÉCKÖR



## SZAKMAI TÁJÉKOZTATÓJA

IV. ÉVFOLYAM 2 SZÁM

1959. ÁPRILIS

# A MOLL-GORCZYNSKI-FÉLE NAPSUGÁRZÁSMÉRŐ

A napsugárzás az élőlények szempontjából a legfontosabb éghajlati elem. Enélkül nem lehetne élet a Földön. Ha ugyanis a Nap nem sütné, a földfelszín hőmérséklete igen alacsony lenne, mivel minden más számításbavehető hőforrás elenyésző hőmennyiséget szolgáltat. Másrészt a napsugárzás hozza a földre azokat a roppant energiameennyiségeket, amelyek a légköri jelenségeket előidézik.

A napsugárzásmérések egyik célja: meghatározni a Naptól jövő sugárzás erősségét, időbeli változását, térbeli eloszlását. Ezekből következtetéseket tudunk levonni a légköri folyamatok alakulására vonatkozóan.

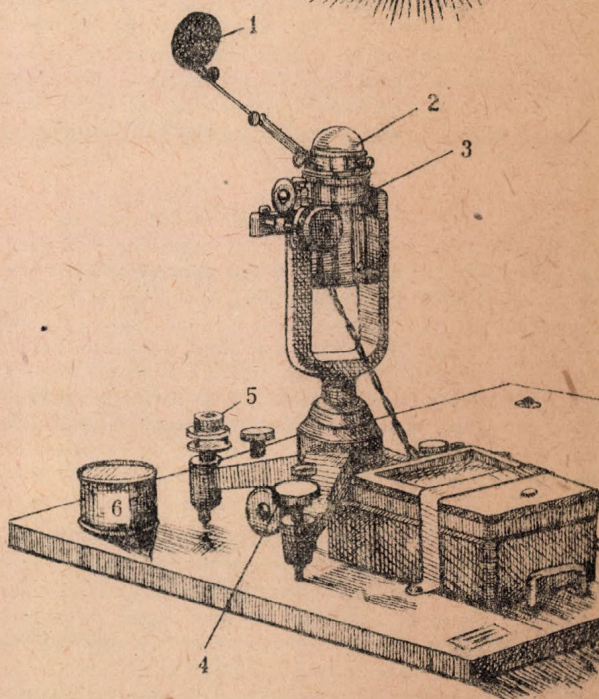
A Nap által kibocsátott sugárzás - mint tudjuk - különböző hullámhosszú sugarak keveréke. Az egyes hullámhosszak különböző energiameennyiségeket szállítanak: a rövidebb hullámhosszú, kék színű sugarak többet, a hosszabb hullámhosszú, vörös sugarak kevesebbet.

A földfelszínre érkező teljes napsugárzás két részből áll. Egyik része egyenesen a Naptól érkezik, ezért csak akkor mérhető, ha süt a Nap. Ezt nevezzük közvetlen, vagy direkt-sugárzásnak. A másik összetevő a napsugárzásnak az a része, amely a levegőrészecskéken, a felhők vízcseppein, a levegőben levő porszemeken szétszóródva az égbolt minden részéről érkezik hozzánk. Ezt nevezzük szórt, vagy diffúz-sugárzásnak. Ebben a közvetlen sugárzás nem szerepel. A direkt-, valamint diffúz-sugárzás összegét teljes vagy globál-sugárzásnak nevezzük.

A meteorológust egyaránt érdekli a közvetlen, a szórt, és a teljes sugárzás, mivel az élettani és légköri folyamatokra gyakorolt hatásuk eltérő.

A Moll-Gorczyński-féle sugárzásmérő az említett háromfajta sugárzás meghatározására a legáltalánosabban használt műszer.

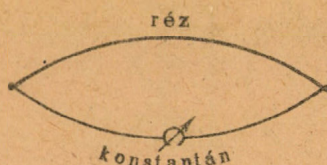
Az 1. ábrán a műszer abban az alakjában látjuk, amelyben a szórt sugárzás mérésére alkalmas, de ha az árnyékolót (1) levesszük, akkor a teljes sugárzást méri. A műszer legfontosabb része a sugárzásra érzékeny felfogófej (2), ami látszatra csak egy, kb.  $1 \text{ cm}^2$  felületű feketített le-



1. ábra

mez, valójában egy termooszlop. Működési elve a következő: ha két, különböző fajta fémből készült drótot (pl. réz, konstantán) a 2. ábrán látható módon végeiknél összeforrasztunk, és a forrasztási helyeket különböző hőmérsékleten tartjuk, a közbehelyezett műszer a hőmérséklet-különbség nagyságától függően kitérést mutat, jelezve, hogy a két forrasztási pont között áram folyik, tehát feszültségkülönbség van. Ez a két összeforrasztott huzal: egy termoelem.





2. ábra

Ha gondoskodunk arról, hogy az egyik forrasztási helyet állandó hőmérsékleten tartassuk - nevezzük ezt inaktív forrasztási helynek - akkor a feszültségkülönbség csak a másik forrasztási pont - az aktív forrasztási hely - hőmérsékletétől függ. Hogy elég nagy feszültségkülönbséget kapjunk, több meteorológiai műszereknél 16-20 termoelemet kapcsolunk egymásután sorba, és ezeket úgy helyezzük el, hogy csak az aktív forrasztási helyeket érje a napsugárzás, az inaktívakat pedig egy nagy hőtehetetlenségű réztömbbe kell helyezni, hogy a külső hőmérséklet változásai ne ériék. A termooszlop több, sorbakapcsolt termoelem, amelynek réz-konstantán drótfaj voltaképpen a mm-nél ezerszer vékonyabb kis lemezek. Ha ezt sugárzásnak tesszük ki, annak hőhatására az aktív és inaktív forrasztási helyek között a sugárzás erősségével arányos feszültségkülönbség keletkezik, amit a műszerhez tartozó megfelelő millivoltmérő mutat. Azért, hogy a felfogófejet még érzékenyebbé tegyék, fekete festékekkel vonják be, hiszen jól tudjuk, hogy a fekete test nyeli el legjobban a sugárzást, a ráesőnek kb. 95 %-át. A beeső sugárzási energia erőssége tehát a termooszlop kivezetéseihez kapcsolódó műszeren leolvasható feszültséggel arányos.

A termoelejt egy félgömbalakú üvegbúrában végződő rézcsőben (3) helyezkedik el. Ez háromlábú tartón áll, és a lábakra szerelt szintezőcsavarokkal (4) vízszintesre állítható. A vízszintes beállítást libellával (vízszintező) (5) ellenőrizhetjük. Általában az egész műszert kívülről fényes bevonattal látják el, hogy a sugárzás okozta felmelegedést csökkentsék.

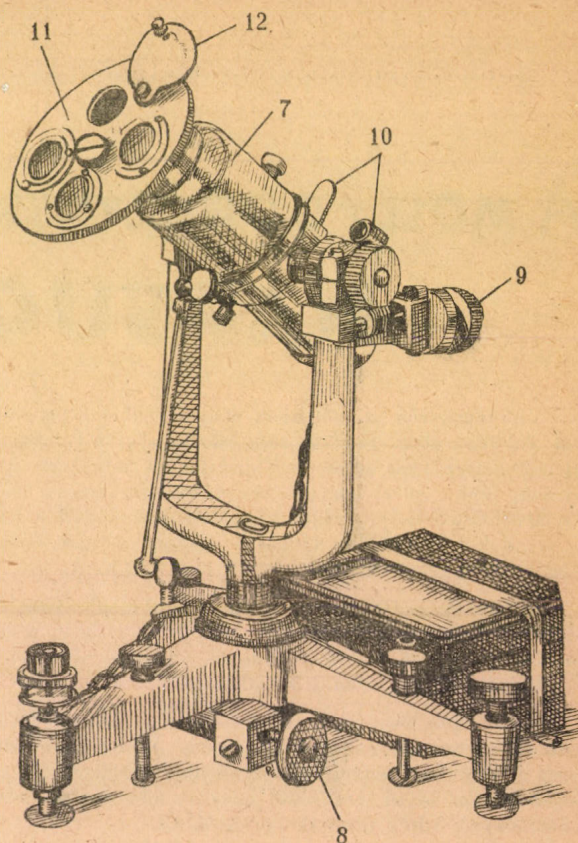
Az 1. ábrán látható műszer, ha árnyékolóját levesszük, a vízszintes sík  $1 \text{ cm}^2$ -ére eső teljes sugárzást méri. Az üvegbúra félgömbalakja biztosítja, hogy bármilyen szög alatt érkező sugárzás azonos mértékű törést, visszaverődést szenvedjen. Így a mért sugárzáserősség nem függ attól, hogy milyen irányból érkezik a sugárzás. Az üvegbúra jelenléte azonban már eleve megszabja azt, hogy a szinkép melyik tartományát mérhetjük. Az üveg ugyanis a napszínképnek csak a látható tartományát engedi át, valamint az infravörös sugárzás egy részét. Az ennél hosszabb, ill. rövidebb hullámhosszakat visszaveri vagy elnyeli, ezeknek mérésére tehát nem alkalmas. A műszerhez tartozik még egy (6) fém-sapka, amivel a felfogó részt a sugárzás elől el tudjuk zárni.

A mérés ezután a következőképpen történik: felállítjuk a műszert egy szabadhorizontú helyen, tehát ahol semmiféle tárgy, fa, épület nem akadályozza a sugárzást. A szintezőcsavarokkal vízszintesre állítjuk a műszer alapját, valamint a mérőfejet, majd sapkával letakarva leolvassuk a millivoltmérő mutatójának állását, megállapítjuk a nullpontot. Azután leveszük a sapkát és kb.  $1/2$  perc múlva újra leolvassuk a millivoltmérőt, vigyázva arra, hogy jelenlétünkkel ne árnyékoljuk be a műszert, majd a sapkával újra befedjük, és újra feljegyezzük a nullpontot. A sugárzás erőssége a nullpont és a nyitott állapotban lévő kitérés különbségével arányos. A pontosabb meghatározás miatt ezt az eljárást háromszor megismétljük, és a nyert három különbség közepe szolgáltatja a keresett sugárzás-erősséget.

Ha nem a teljes sugárzást, hanem csak a szórt sugárzás értékét akarjuk meghatározni, a közvetlen napsugarakat leárnyékoljuk a felfogófejtől az árnyékolóval (1). Így csak az égboltról érkező szórt sugarak jutnak a termoelejtire. Az árnyékoló felületét akkorára méretezték, hogy csak a napko-

rongot és a közvetlen közelében lévő fényes területet takarja el. A mérés kivitele az előzőkhöz hasonló módon történik.

Ahhoz, hogy a Nappól jövő, közvetlen sugárzás erősségét megmérhessük, a felfogófejet a szórt sugárzástól meg kell védeni és a műszert a Nap felé kell fordítani. Az első célt egy tubus szolgálja (7), amit a rézcsőre húzunk. (3. ábra) A tubus végén lévő nyíláson hatol be a sugárzás a felfogóra. A műszer függőleges és vízszintes tengely körül egyaránt elforgatható, hogy a Nap felé tudjuk irányítani. Az oldalcsavarral (8) különböző égtájak irányába lehet állítani, a magassági csavar (9) pedig különböző napmagasságok beállítására alkalmas. Ezen a csavaron lévő beosztáson a helyes célzás után a Nap magassági szöge tízedek pontossággal leolvasható. Célzóberendezésen (10) ellenőrizhető, hogy a tubus valóban párhuzamosan áll-e a napsugarakkal.



3. ábra

A tubus felső végére szerelt tárcsa (11) nyílásaiban a fényképezőgépekhez használatos színszűrőkhöz hasonló szűrők vannak elhelyezve. Ezek a különböző színű üvegek a közvetlen napsugárzásnak más és más részét engedik át. A meteorológiában általában sárga, vörös és kék szűrőket használnak, a tárcsa negyedik ablaka üres. Az ablak nagyságát úgy határozzák meg, hogy ugyanakkora darabot vágjon ki a Nap környezetéből, amennyit a szórt sugárzás mérésénél eltakartunk. Szűrőkkel mérve meghatározhatjuk a különböző színű ill. hullámhosszú sugarak erősségét. Az egyes szűrőkkel való méréskor a tárcsát úgy forgatjuk, hogy a tubus nyílása fölé a kívánt szűrő kerüljön. Az ilyen mérések pl. növényélettani vizsgálatoknál érdekődésre tartanak számot. Növények asszimilációjának szempontjából ugyanis a napfény egyes színei nem egyformán hatórosak, legelőnyösebbek a vörös sugarak, míg pl. az emberi bőrfelület barnulását főképpen a rövid hullámú ultraibolya sugarak okozzák.



A közvetlen sugárzás mérésekor mindenekelőtt a műszer tubusát a csavarok és az irányzék segítségével a napra célozzuk. A tubus fölött az üres ablak helyezkedjék el, ezt pedig egy elforgatható lemezzel (12.) elzárjuk. A nullapont megállapítása után a lemezt kinyitjuk. Ekkor a napsugárzás a termosztalra esik és a millivoltmérő kitérést mutat. Miután ezt leolvastuk, újra elzárjuk a nyitást a nullapont meghatározása végett. Ezt a mérést is háromszor végezzük el. Hasonlóképpen mérünk szűrőkkel is.

Mint említettük, a millivoltmérőről a sugárzás erősségének megfelelő kitérést millivoltokban olvassuk le. Vannak olyan műszerek, amelyeknek mutatója mm beosztású szalagon mozogva jelzi a sugárzás erősségét. Ilyen pl. a Robitzsch-féle sugárzásíró. Hogy a különböző fajta műszerekkel mért értékeket összehasonlíthassuk, mindegyik adatát átszámítjuk a sugárzás-erősség általánosan használt egységére, gcal/cm<sup>2</sup> min-ra. A gcal/cm<sup>2</sup> min jelölés az 1 cm<sup>2</sup> felületre, 1 perc alatt eső grammkalória számát jelenti. Ha a sugárzás erősségét ebben az egységben akarjuk megadni, a Moll-Gorczyński-féle műszert olyan műszerrel kell összehasonlítani, amelyet egy nemzetközileg elfogadott alaplasműszerrel már előzőleg hi-

telesítettek. Ilyen nálunk pl. a Michelson-Marten-féle műszer. Ennek adatait hitelesítőlapja segítségével könnyen ki tudjuk fejezni gcal/cm<sup>2</sup> min-ben. Az összehasonlítás úgy történik, hogy mindkét műszerrel egyidőben mérjük a sugárzást. A Moll-Gorczyński műszer millivoltokban, a Michelson-Marten műszer grammkalóriás egységekben adja a sugárzás erősségét. A két érték viszonyából megállapítunk egy szorzószámot, ami azt fejezi ki, hogy cm<sup>2</sup>-enként és percenként hány grammkalória erősségű sugárzásnak kell érnie a fel-fogófejet ahhoz, hogy 1 millivolt kitérést okozzon. Ha ezzel a számmal mindenegyes millivolt-leolvasást beszorzunk, akkor a sugárzás erősségét gcal/cm<sup>2</sup> min-ben kapjuk meg.

Az országban a Nemzetközi Geofizikai Év kezdete, azaz 1957 június óta Moll-Gorczyński műszerrel rendszeres sugárzásmérések folynak. Három helyen, a Pestlőrinci és a Siófoki Observatóriumban, valamint Kékestetőn, háromóránként, ill. világnapokon óránként mérjük a teljes, szóró és közvetlen sugárzást. A feldolgozásokat elküldjük a nemzetközi adatközpontokba, ahol az egész világon mért adatokat összegyűjtik.

Tárkányi Zsuzsanna.

# Állomáshálózati sugárzásíró

## A ROBITZSCH - FÉLE

### PIRANOGRAPH

Régebbi folyóiratokban olvasgatva, minduntalan a szemünkbe tűnik az 1912-es év nagy szenzációja, amikor kitört az Aletti szigetek egyikén a Kaimai tűzhányó. E katasztrófa nemcsak az újságírókat, hanem a tudósokat is foglalkoztatta, többek között a meteorológusokat is.

A napfénytartam vizsgálata közben azt az érdekes esetet tapasztalták, hogy az előző évekhez viszonyítva a napsütés tartama csökkent. Kutatták az okát, vajon mi okozhatta ezt? Azt találták, hogy a vulkán kitörése után a levegőbe került szenny, por és hamú következménye volt. Ezt a rengeteg port stb. már az üveggyölys műszer is ki tudta mutatni.

De mennyivel érdekesebb lett volna az, ha nemcsak a napsütés tartamát, hanem intenzitását, időbeli változását is jelezte volna. Ugyanis az üveggyölys napfénytartammérő csak bizonyos sugárzás-erősségen túl kezd irni. Itt is, mint más meteorológiai elemekkel kapcsolatban meg lehet különböztetni fokozatokat: gyenge, közepes, erős napsütés. A gyenge napsütést a műszer vékony pörkölési nyommal jelzi, a közepesét már égetéssel, (de a papír nem lyukad át), az erőseket a papír teljes átegetésével. Ezen belül nem tesz finomabb megkülönböztetést, hogy mikor erősebb, mikor gyengébb a napsütés időbeli változása. Ha a Nap előtt gyors felhőátvonulás van, a napsütés ugyan változik, mégis meglehet, hogy egymásbafolyó vonalat, folytonos, megszakítás nélküli napsütést jelez a műszer. Nem jelzi egy bizonyos erősségen alul sem a napsütést, mégpedig azért, mivel olyan gyenge a sugárzás energiája, hogy nem tudja megpörkölni a papírt.

Ez volt a problémája Robitzschnak is, amikor az 1913-as Poláris Évben az Északi Sarkon a napsütést tanulmányozta. Azon gondolkodott, miként lehetne a gyengébb napsütést (amely már nem pörköl) valami módon feljegyeztetni. 1915-ben a következő felfedezést tette.

Egy termográf bimetallos felfogó-részét tette ki a napsütésnek oly módon, hogy a Nap látszólagos pályafutása közben végigsétált rajta. A napsütés hatására a termográf kitérést mutatott, amely már jobban jellemezte a napsütés intenzitásának változását. Ez a módszer még nem volt tökéletes, mivel a rajzolt görbében benne volt a hőmérséklet görbéje is. Hogy ezt, (a környezet hőmérsékleti hatását) kiküszöbölje, két fémhőmérőt szerelt közös tengelyre, amelyek közel azonos tulajdonságúak voltak. A két bimetal, amíg nem érte a napsütés, csak a hőmérséklet-változást jelezte a közös óradobon.

A következő lépés az volt, hogy az egyik bimetal be-feketítette, a másikat pedig nagyon fényesre csiszolta. Így tette ki őket a napra. A fekete festék jól elnyelte a sugárzást, a csiszolt pedig visszaverte. A két bimetal között hőmérsékletkülönbség állt elő, és ezt írta egy közös óradobra a műszer. A két görbe közti terület már arányos volt a napsugárzás intenzitásával. Pillanatnyi értékeket is meg lehetett állapítani ezzel a módszerrel. Ez a műszer volt a mai mechanikus sugárzásíró őse.

1916-21-ig terjedő időben mindjobban tökéletesítette műszerét. Amikor a bimetallok előállításának technikája már olyan fejlett lett, hogy nemcsak hajlítva, hanem síkban is tudtak előállítani bimetallokat, akkor készületek a jelenleg is használt műszerek első példányai.

A bimetallokat először forrasztással, később hegesztéssel készítették. Két fém, pl. vasat és rozet, melyeknek más és más a hőtágulásuk, úgy illesztettek össze, hogy azok semmilyen irányban sem tudnak egymástól eltávolodni. Az ilyen kettős fém emelkedő hőmérséklet vagy sugárzás hatására meggörbül. (Mindig a kisebb hőtágulási együtthatójú fém felé történik a görbülés.)





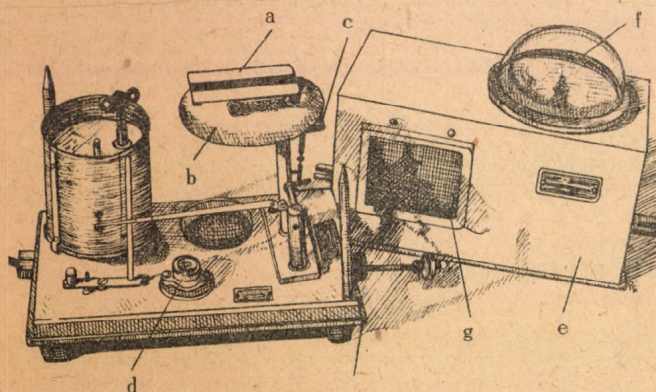
1a. ábra

1b. ábra

Ha két ilyen teljesen azonos tulajdonságú bimetalit egymás mellé teszünk, és párhuzamosan kapcsoljuk őket, egymástól termikusan, azaz hővezetésmentesen elszigetelve úgy, hogy az egyik lemez mindkét-végét, a másik lemeznek csak egyik végét rögzítjük közösen az első lemezzel, a másik vége szabad és ez csatlakozik a nagyító-áttételen keresztül az írókarhoz, akkor ez a bimetalipár már alkalmas arra, hogy a napsugárzás erősségének mérőműszere legyen. Ha még az egyik lemezt fehérre, a másikat feketére festjük be, akkor mégjobban érzékelni tudja a sugárzás-erősséget. A felhasznált fehér festék olyan, hogy a ráeső sugárzásnak 85-90 %-át visszaveri, a fekete festék pedig 90-95 %-át elnyeli. E két festék tulajdonsága okozza azt, hogy bár mindkét lemezre ugyanakkora sugárzásösszeg esik, mégis hőmérsékletkülönbség áll elő köztük. Ekkor már a fekete lemez szabad vége elmozdul és az írókar kitérést mutat.

E kettős bimetalallal ellátott műszer volt az első olyan mechanikus sugárzásmérő, amely már nem csak a napsugárzás tartamát, hanem intenzitásbeli változását is feljegyezte egy görbén. Ez a műszer az 1921-29.-ig tartó években, éppen a bimetallok nem mindig azonos tulajdonsága miatt az egész világon csak kis példányszámban terjedhetett el, kb. 50 darab volt használatban. Ennek a típusnak csak két lemeze volt, egy fehér és egy fekete, emiatt a felszerelés nem lehetett szimmetrikus. Ezért a műszert továbbfejlesztették.

1930 körül még egy lemez került a meglévő kettő mellé, tehát szimmetrikusan egy fekete lemez volt két fehér között. A fekete és fehér lemezek egymás között hővezetés ellen szigetelve voltak. Ezek a példányok azok, amelyek nagyobb számban kerültek ki a gyártó cég műhelyéből. Túlságosan nagy példányszámot azonban mégsem lehetett elérni, mivel minden egyes műszerhez külön-külön kellett kiválogatni az azonos tulajdonságú bimetallokat. 1938-ban kerekén 400 darab volt belőlük. Hazánkban is működtek, sőt egyes példányok ma is működnek ebből a sorozatból.

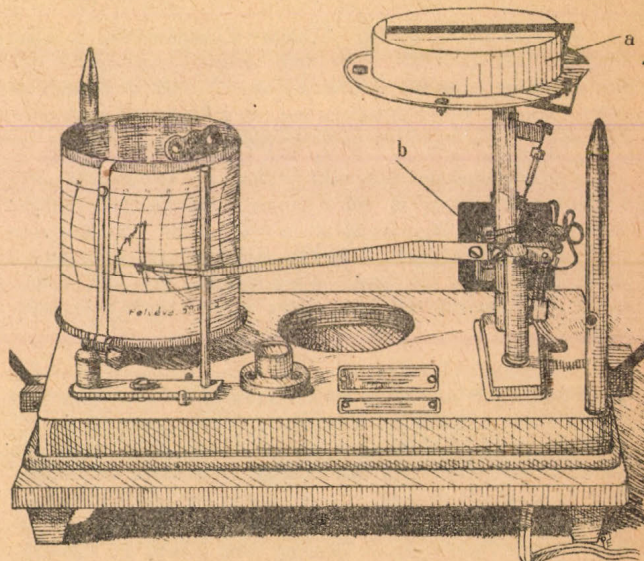


2. ábra

Az ábrán látható a Robitzsch-féle sugárzásiró tökéletesített példánya. A műszer lelke a három kétfémes lemez, amelyek közül kettő fehérre, a középső feketére van festve. (a). A lemezek alatt helyezkedik el a sugárzásvédő gallér, amely az erős besugárzástól védi meg az írókart és az áttételi szerkezetet. (b). Az áttételi szerkezeten találunk még egy kis patkóalakú bimetalit, amely kompenzáló hatást fejt ki különböző hőmérsékletek beállításakor. (c). Ugyanis, ha a rendszer hőmérséklete magasabb, vagy alacsonyabb, akkor az áttételi kar is ennek megfelelően nyúlik meg, vagy húzódik össze. Így minden esetben más és más hossza van. Ennek következtében az írókar más és más nagyítást végez. Hogy mindig ugyanakkora nagyítást végezzen, e kis bimetal ellenében dolgozik a hőmérséklet-okozta megnyúlással vagy rövidüléssel: azaz nyúlás esetén összehúzódik, rövidülés esetén pedig kitágul. Így biztosítja az áttételi kar meghatározott hosszát. Hiba itt is lehetséges, mégpedig akkor, ha a bimetal-patkó a kellő mértékkel jobban vagy kevésbé húzódik össze, vagy tágul ki. Ekkor beszélünk elégtelen kompenzálásról, vagy túlkompenzálásról.

Megtaláljuk továbbá az alaplapra szerelt körbellel, (d) amely a műszer vízszintezésére szolgál. Az egész műszert egy fémdoboz, (rajta csiszolt üvegbúrával és ablakkal) védi az időjárás viszontagságai ellen. (e, f, g). A műszertető és az alaplap közé gumigyűrűt teszünk, (h) amely megakadályozza a nedves levegő behatolását a műszer belsejébe. A bezárt levegő kiszáritására a műszer belső terébe szárítóanyagot kell tenni.

Közel 20 éves működése alatt a műszernek több apró fogyatékosága került napvilágra. A lemezek alatt lévő gallérról még sugárzás verődhet vissza és ez a bimetallok alsó részére juthat. E visszaverít sugárzás működési zavarok forrása lehet. Ennek kiküszöbölésére 1947-ben Gasparis a sugárzásvédő gallért olyképp módosította, hogy föléje helyezett egy sapkát a lemezek síkjával azonos magasságban, természetesen a bimetallok helyét kivágva. Ezzel elérte azt, hogy a sugárzásvédő gallérról nem tud a lemezek alá sugárzás verődni (3. ábra a)

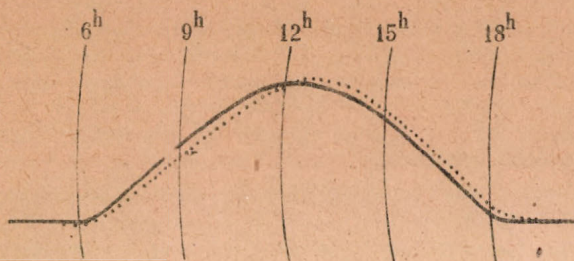


3. ábra

A műszer mechanikus jellege miatt igen nagy szerepet játszik az a tény, hogy tizenöt- húsz perces késéssel veszi csak fel a sugárzás esetleges változásait. Sugárzásmérésre mégis alkalmas, jóllehet a gyors változásokat mintegy ki- közepeli. Például: ha gyors felhőátvonulás van a Nap előtt a sugárzás is gyorsan változik. A műszertoll nem tud ilyenkor azonnal a helyes értékre felugrani illetőleg lecsúszni, csak közepes értéket mutat. Ehhez járul még az a tény, hogy a toll tapadása miatt a görbe futása délelőtt inkább alatta dél-



után pedig inkább felette marad annak az értéknek, amit függőbb műszer jelezne. (Lásd 4-es ábra) Hogy ezt lehetőleg kiküszöböljük vagy csökkentjük, egy rezgékeltő elektromos berendezést szerkesztettünk, mely gyenge kopogtatásnak megfelelő rezgést hoz létre. (3 ábra b)

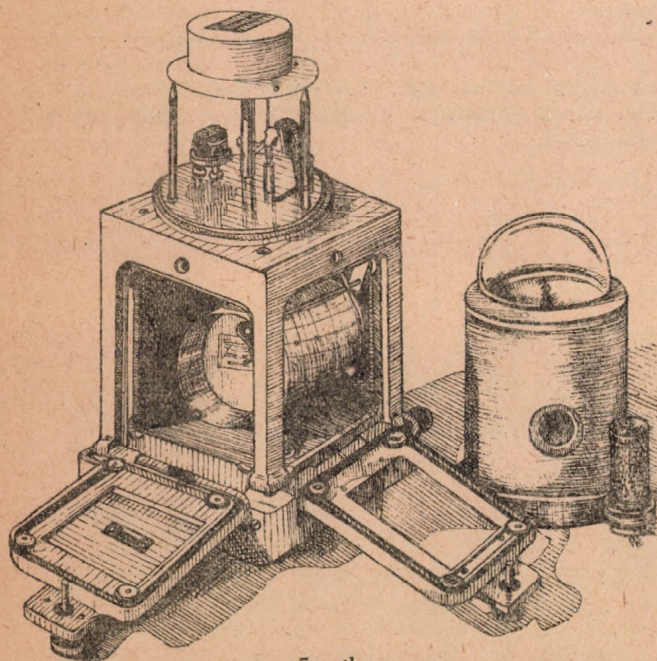


4. ábra

Most, amikor már sorozatban tudják gyártani az azonos tulajdonságokkal bíró bimetallokat, elérték azt, hogy az egész világon nagy számban használják a Robitzsch-féle sugárzás-író.

A legújabb sorozatú gyártmányokon, melyeket 1955 után bocsátott ki a gyártó cég, több módosítást hajtottak végre.

Legszembetűnőbb az, hogy az egy fekete két fehér lemez helyett három fekete és három fehér lemezt építettek be. A fehér lemezek a feketék alatt foglalnak helyet. Ez lényegesen nem változtat a műszer működési elvén. Míg az előző típusoknál azt a hőmérsékletkülönbséget jelezte a műszer amely a besugárzásnak egyaránt kitett fehér és fekete lemezekben a színük miatt állott elő, addig az újabb sorozaton az a hőmérsékletkülönbség kerül feljegyzésre, amely a besugárzásnak kitett és az árnyékban lévő fehér lemez között jön létre. A fehér lemezek a környezet hőmérsékletén vannak, körülvéve a Gasparis védősapkával.

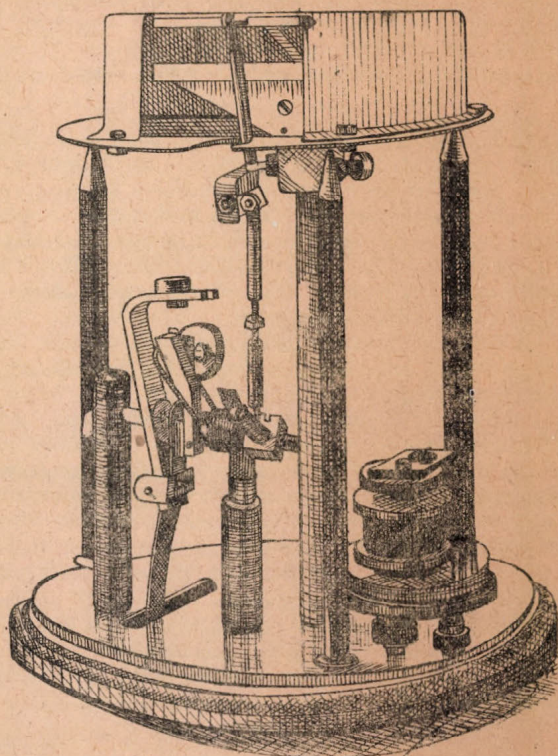


5a ábra

Másik szembevetendő változtatás az, hogy az áttételi szerkezet és az írókar függőleges elhelyezésű, míg az óradob vízszintes tengely körül forog. Megtaláljuk még rajta a gyárilag készült rezgőt, az alapvonalat állító csavart, az időjeltevő szerkezetet, továbbá a lyukacsos fémhengert a szárítóanyag

számára. A műszer két részre oszlik. Felső részén vannak a fentebb említett alkatrészek az alsó részén helyezkedik el az óradob és az írókar amely átnyúlik a felső részbe. Az egész felső részt itt is búra védi az időjárás hatásaitól.

Mint minden napfénytartammérőt, a Robitzsch-sugárzás-író is lehetőleg teljesen szabad horizontú, minden zavaró körülménytől és tereptárgy árnyékvetésétől mentes helyen kell felállítani. Tájékozása a következő módon történik. Pontosan úgy állítjuk be a műszert, hogy a lemezek hossz tengelye kelet-nyugati irányú legyen. Ez rendkívül fontos előírás, mivel máskülönben a délelőtti és délutáni órák regisztrálásában aránytalanság áll elő. A műszer alaplapját vízszintes helyzetbe kell állítanunk. A lemezek síkja nem mindig lesz párhuzamos az alaplappal, mert a bimetallok csak egy bizonyos hőmérsékleten vesznek fel a vízszintes helyzetet. Szükséges még a telepítéshez az, hogy gyenge áram legyen a rezgékeltő berendezés számára.



5b ábra

A sugárzásíró kezelése alig nehezebb mint a hőmérsékletíró kiszolgálása. A szalagcsere reggel hat és kilenc óra között történik. A régebbi típusú műszernél először is a le-szorító csavart oldalt megfordítjuk, majd óvatosan leemeljük a védőburkot, ügyelve arra, hogy se a lemezeket, meg ne sértsük, se más szerkezetben kárt ne okozzunk. Azután óvatosan elhúzzuk az írókart az óradobtól, kiemeljük az óraművet. Levéve az előző napi szalagot rögtön ráírjuk a levétel dátumát, órát, percet és az időegyenlítést arra a napra, de nem feledkezünk meg az állomás nevének feljegyzéséről sem. Utána a gondosan előkészített szalagot (lakkozva, dátum, idő stb. feljegyezve) rárakjuk az óradobra és azt visszahelyezzük.

A sugárzásíró óráját nem a helyi középido szerint járátjuk, mint a meteorológiai állomás többi íróműszerét. A Nemzetközi Geofizikai Év keretében végzett sugárzáskutatások egyik célja: megállapítani a napfénytartam és a regisztrált sugárzás között fennálló éghajlati törvényszerűségeket. Mint-hogy a napfénytartammérő műszer szalagbeosztásán az é-



getési nyomok az ugynevezett valódi időben (napóra szerinti idő) jelentkeznek, az adatok összehasonlíthatóságát nagyon megkönnyíti, ha a sugárzásiró órájának járása szintén ehhez az órabeosztáshoz, tehát közvetlenül a Nap járásához igazodik. A valódi idő és a rádió által napközben többször is bementett pontos középeurópai zónaidő közötti eltérés azonban az év folyamán változik. Az átszámítást megkönnyíti egy külön táblázat, amelyet az Intézet minden állomásnak külön megküld. Ez az év minden napjára és az állomás földrajzi helyzetére kiszámítva tartalmazza a fenti eltérés percszámait.

A táblázatot ott célszerű kifüggeszteni, ahol az üres szalagokat tároljuk. Szalagváltás előtt kikeressük a kelezésnek megfelelő percszámot és ezt bekarikázva ráírjuk az előkészített szalagra. Szalagváltáskor már csak az óránk állására és az előre elkészített percszámra kell figyelemmel lennünk. Óránk által mutatott időhöz hozzáadjuk, (-minusz előjel esetén levonjuk) a bekarikázott percszámot és megkapjuk a valódi időt. Ezt mind a levelet, mind pedig a felleendő szalagra felírjuk. Az óradobot a holtmenet elkerülésére (amit más órák műszereknél is tapasztalhatunk) addig forgatjuk az óramű járásával ellenkező irányban, amíg a toll a szalagra felírt valódi időnek megfelelő órabeosztásra nem kerül. Az esetleges nyári időszámítás tartama alatt a fenti módon kiszámított valódi időből egy teljes órát még le kell vonnunk.

Minden szalagváltáskor megnézzük, hogy van-e az író-tollban kellő mennyiségű tinta. Ha nincs, pótoljuk, nyári időben esetleg napközben is. Következő mozzanat a szárítóanyag kicserélése. A Szilikagél nevű anyag rendeltetése, az, hogy a műszer belsejében a bezárt levegőt kiszáritsa, megakadályozza a bepárasodást. Éjjel pedig alkalmas hőmérsékleti és nedvességi viszonyok mellett a belső alkatrészekben különben fellépő harmatképződést gátolja meg.

A szilikagél kékszinű, lyukacsos felületű anyag. Mint a szivacs a vizet ez az anyag a levegőből a nedvességet magába szívja. Amíg szárítóképes, addig kék színű. Mikor már kezd el elveszíteni szárítóképeségét, sárgásfehér vagy sárgászöld lesz. Sose várjuk meg azt, hogy a sárgászöldes bekövetkezzék. Minden szalagváltáskor, (a legújabb műszereknél kéthetenként) frissítsük fel a szárítóanyagot. A kicserélt szilikagél nem dobjuk el, hanem bádogedényben tűzhely, kályha, rezsó felett, vagy ahol van, infralámpa alatt lassan szárítsuk ki. A gyors és erős szárítást mellőzzük, mivel ezzel a szárítóanyag szemcséi elmorzsolódnak. A kiszáritott szilikagél száraz helyen, csiszoldugós üvegben légmentesen lezárva tároljuk. Ha a használat folyamán a szárítóanyag annyira elporlik, hogy szárításra már nem alkalmas, akkor kérjünk újat a Meteorológiai Intézettől.

Ha a szárítóanyagcsere is megtörtént, óvatosan visszahelyezzük a védőburkot és a leszorító csavarokkal rögzítjük. Végül mozzanatként az üvegbúrát megtörölgetjük, ügyelve arra, hogy karcolás ne történjék, mert ezzel romlik az állászsó-sága.

A legújabb típusú műszereket szalagváltás céljából nem kell megbolygatnunk, sem az üvegbúrát leemelünk, hiszen az észak és kelet felé néző ablakok kinyitásával hozzáférünk az óraműhöz és az írótolhoz. A szalagváltás teendői különben ugyanazok, mint a régebbi típusú műszerek esetén. A sugárzásiró műszerek óraművét hetenként kétszer (hétfőn és csütörtökön) húzzuk fel, hogy elkerüljük az óraművek esetleges megállását hétközben.

Párás, esős időben a Robitzsch-sugárzásirót szalagváltás céljából fedett helyre kell vinni. Itt először puha ruhával leszárítjuk a csapadékot a műszertetőről, hogy levétel közben a lemezeket víz ne érhesse, s utána végezzük el a szalagcserét. A fehér és fekete festék nedvesség iránt rendkívül érzékeny. Víznek érnie nem szabad. Kézzel, de más tárggyal se érintjük a lemezekhez, mert ezzel a festéket elmázoljuk és foltot hagyunk rajtuk. Ha a lemezeket víz éri, vagy elmázolódik a festék, akkor a műszer állandója megváltozik és újból kell hitelesíteni.

Csak a legújabb típusú műszereknél szabad esős időben a helyszínen végezni a szalagcserét, mert nem kell levenni a felfogórész búráját. Ez igen nagy előnye a régivel szemben. Vigyázzunk azonban arra, hogy a felleendő szalagot víz mégse érje. Mert ha víz éri, akkor a tinta elmázolódik rajta és a szalag kiértékelhetetlen lesz.

Dér, zuzmára, jég esetén az üvegbúrát tisztítsuk meg puha ruhával. Ha ez nem megy, akkor kezünkkel olvasszuk fel a jégbevonatot és utána töröljük szárazra az üveget. Hőesés után a havat söpörjük le a műszerről. Amennyiben a műszerszekrény odafagy az aljához, ne feszegessük, hanem vigyük meleg helyre és várjuk meg, amíg felenged. Azután elvégezhetjük a szalagcserét.

A Robitzsch-féle piranográf jelenleg az egyetlen olyan sugárzásiró, amelyet egyszerű kezelhetősége miatt állomáshálózatokban is felhasználhatunk. A többi, elektromos sugárzásiró már annyira bonyolult, hogy csak obszervatóriumokban működtethető. Becsüljük meg ezt az egyszerűsége mellett is igen értékes műszert, mert nélkülözhetetlen és hasznos adatokat szolgáltat, a napsugárzás és az égboltsugárzás erősségéről.

Simon József



## éghajlatkutatásának története

1958. májusában 22 kutató közreműködésével, egyrészt a hálózati, másrészt külön e célra felszerelt állomásokon, regisztráló műszerekkel és különböző egyedi mérésekkel, megkezdődött a Balaton éghajlati tanulmányozása. A nagyszabású kutatómunka az üdülőtelepítés fejlesztését, a mezőgazdasági termelés fokozását a kül- és belföldi idegenforgalom problémáinak megoldását szolgálja. 1958-60-ban - a 3 éves terv időszakában - összesen kb 200 millió forintot fordítanak a Balaton fejlesztésére, kultúráltabbá tételére. Ebben a fejlesztési tervben helyet kapnak a különböző kutatások is, amelyek a további fejlődést biztosítják.

A Balatonról szóló meteorológiai irodalom - jelentőségéhez viszonyítva - szegény. Évtizedek óta folynak megfigyelések, ezek azonban módszereikben és eredményeikben egyaránt első lépésnek, kezdetieknek tekinthetők. Eddig a meteorológiai elemek terminusokban mért és regisztrált adataiból egyszerű statisztikai módszerekkel, középértékeket képeztek, így jellemezték a légkör közepes állapotát, vagyis az éghajlatot. Ez a módszer és ez a megfogalmazás megfelel a klimatológia századfordulón kialakult felfogásának.

A modern kutatás szemléletmódja szerint az éghajlat jel-



lemzőit a földfelület - a táj és a légkör közötti végbemenő kölcsönhatások, az energiaforgalom fizikai folyamataiban kell keresnünk. A korszerű, mai klimatológia az íróasztal mellől kimegy a terepre mérni. Adatkritikával fogadja a begyűlt anyagot. Nélkülözhetetlen szükség van itt földrajzi ismeretekre, mert a felszín befolyásolja a légkör hő- és nedvességforgalmát, azaz energiaháztartását.

Az 1958-ban megkezdett meteorológiai kutatások iránya kettős: 1/. a partvidék és a mögöttes területek éghajlatának vizsgálata a klimatográfia módszerével; 2/. a tó fölötti légkör, illetve a Balatoni körzet légterének aero-klimatológiai illetve szinoptikus klimatológiai vizsgálata. Az OM kutatói ma elődeikhez viszonyítva fejlettebb kutatási módszerekkel és műszerekkel dolgoznak, és a Siófoki Meteorológiai Observatórium, a tihanyi Geofizikai Observatórium is rendelkezésükre áll.

A Balaton-kutatás multját tekintve megállapíthatjuk, hogy ez a 600 km<sup>2</sup> területű, 196 km parthosszúságú, 3 m átlagmélységű és 1,800 millió tonnányi tömegű nagy vízfelszín, - Középeurópa legnagyobb tava - a geográfusokat, a hidrológusokat és az orvosokat már évtizedek óta foglalkoztatja. Módosítja-e a Balaton környezetének éghajlatát, életét és ha igen, milyen mértékben? Pontos mérések megfelelő műszerek és pénz hiányában csak a XIX. század végén, a technika és a tudomány fejlődése és együttműködése során indulhattak meg. Hunfalvy János 1886-ban megjelent művében (A magyar birodalom földrajza, Bp. 1886) találkozunk először a Balaton éghajlatmódosító hatását feltételező megállapítással.

1870-ben az országos Meteorológiai Intézet megalapítása után, már műszerekben gyarapodó állomáshálózat állt rendelkezésre. Lóczy Lajos kezdeményezésére 1891-ben nagyszabású és rendszeres természettudományi, biológiai és társadalomtudományi kutatás indult meg a Balaton környékén. A kutatómunka eredményének összefoglalása 3 kötet, 15 részből álló sorozat (6000 lap, 2000 kép, 200 tábla melléklettel), amely "A Balaton Tudományos Tanulmányozásának Eredményei" címen jelent meg. A sorozat a külföldi irodalomban is páratlan a maga korában. Adatai alapos megfigyelések és vizsgálatok óriási halmazát tartalmazzák. A kiadványban Sáringer Candid: "A Balaton környékének éghajlati viszonyai", Bogdánffy Ödön: "A Balaton környékének csapadékviszonyai", Cholnoky Jenő: "A Balaton jege" című fejezetei éghajlati szempontból a legérdekesebbek.

Az 1900-as évektől kezdve orvosok és biológusok tanulmányozták a Balaton "kímélő és serkentő" éghajlatát és sürgették alaposabb tudományos vizsgálatok megindítását.

Ettől az időtől kezdve a Balaton éghajlatmódosító hatását a vele foglalkozó kutatók, meteorológusok, geográfusok, hidrológusok, mérnökök is feltételezték. A hatás mértékének megítélésében találunk különbségeket, sőt ellentétes vélemények is kialakultak (pl. a csapadékról).

Róna Zsigmond történeti szempontból igen értékes meteorológiai kézikönyvében - az Éghajlat II. kötetében a Balaton éghajlati hatásáról így ír: "a Balaton, mint klimatikus tényező nem lehet jelentékeny. Területe ugyan aránylag nagy... de mélysége csekély... és így hatása alkalmasint csupán a legközelebbi környezetre szorítkozik... Tudvalevő, hogy a mély vízrétegek azok, amelyek a meleget előszörban megőrzik és előidézik azt a hatást, mely nagyobb vízmedencéknél legszembetűnőbben a téli évszak mérsékletében nyilvánul. A tó sekély volta azonban eleve kizárja a nyári meleg felhalmozódását, következésképpen enyhítő hatást télen jelentéktelennek tekinthetjük". Megállapítja továbbá, hogy régebben a helytelen műszerfelállítás miatt a hőmérő adatai nem adtak hű képet a hőmérséklet állapotáról. A valósághoz hű tárgyilagossággal azt is hozzáteszi hogy "a Balaton hatását ezidő szerint (1909) mennyiségileg megállapítani nem lehet".

Hovalda Endre, mint hidrológus foglalkozott a Balaton vízháztartásával. Úszótartályos párolgásmérő műszer adatai

alapján azt állítja, hogy a szélirány nagyban befolyásolja a Balaton környékének párolgásmennyiségét. "A viharos északnyugati szelek a somogyi partvidék levegőjét lényegesen nedvesebbé teszik... Az uralkodó erős szél a belterületekre is áthordja a tó fölötti párákat". (1930.)

Hajósy Ferenc 1940-ben részletesen foglalkozott a Balaton környékének csapadékviszonyaival. Vizsgálata során felhasználta az 1901-től működő, az 1911-s 1934-ben létesült újabb állomások anyagát. Eredményképpen a szakirodalomban eddig új, szinoptikus gondolatokkal magyarázta meg a Balaton környék csapadéktérképén a tó déli partvidékének nagyobb szárazságát: bizonyos időjárási helyzetek és a domborzati (Bakony) befolyásolják a csapadékmennyiséget.

Berényi Dénes az előbbihez hasonló szinoptikus magyarázatot keresett Külső-Somogy csapadékmennyiségének magyarázatára. Szerinte nyáron - egyes időjárási helyzetekben a Balatonból elpárolgott vízmennyiség az uralkodó szél által Külső Somogy csapadékmennyiségét növeli. Mindkét kutató megállapításai szubjektívek, mérésekkel eddig nincsenek igazolva.

Berkes Zoltán a Balaton nagy vízfelületének, mint nagy hűtőfelületnek csapadéksökkentő hatását vizsgálta. Anjeszky László a sugárzásban látja a Balaton éghajlatának legjelentősebb éghajlatmódosító tényezőjét. A Balaton 1800 millió tonnányi víztömege miatt a partszegély magas napállásnál - hullámozó vizet véve számításba - 40 %-os sugárzástöbbletet élvez.

Kállós Imre sportrepülési célból tanulmányozta a Balatonhatást. (1952).

Általános vélemény, hogy a Balatonnak zivatarok képződésére kedvező befolyása van, mert nagy ellentétek alakulnak ki a környező szárazföldek és a víz tömegének hőháztartásában. A hirtelen fellépő zivatarok indokoltá tették a különleges vihar-és zivatarjelző hálózat és szolgálat kiépítését, amelyet 1933-ban Hille Alfréd szervezett meg, és azóta a Siófoki obszervatóriumra támaszkodva állandóan fejlődve szolgálja a balatoni hajózás, vitorlás sport és az üdülők védelmét és biztonságát.

Balatoni jellegzetesség a hirtelen fellépő szél, melyet a Bakony hegység, tehát domborzati hatás okoz. A Bakonyról a Balaton felszínére átbukó szél főn jellegű: átbukó, örvényes, lökésszerű. Ez a széllátás a balatoni délibáb jelenségnek magyarázata és a Balaton hullámvérésének is létrehozója. Zách Alfréd "Balatoni szél" c. kis kiadványában olvashatunk róla részletesebben.

A modern klimatológia szemszögéből nézve a Balaton éghajlatmódosító hatását, Kakas József foglalta össze. Megállapította, hogy meleg, száraz nyáron annyi meleg raktározódik el a sekély Balatonban is, hogy ősszel a hűvös időszakba való átmenetkor heteken át jelentősen módosítja a partmenti sávban az alacsonyabb légkör rétegek hőmérsékletét. Ez a meghatározás mérések alapján történt. (4 állomás egy évi adataiból), azonban további bizonyítást kíván.

A Balaton éghajlatmódosító hatására vonatkozó eddigi kutatások eredményeinek összefoglalása azért időszerű, mivel az 1958-ban megindult Balatonkutatás adatanyagának feldolgozása új bizonyításokkal, és megállapításokkal gazdagítja majd a magyar meteorológiai tudományt.

Valent Erzsébet.

## FIGYELEM!

Önirő műszerrel rendelkező állomásaink figyelmébe!

Az íróműszerek óradobjain a szalagcserénél nagyon fontos, hogy minden szalagra felírjuk az állomás nevét és a feltevés ill. levétel pontos idejét: év, hó, nap, óra és percben. A szalagokat ugyanis későbbi feldolgozás céljából megőrizzük. Nem helyes pl. az ilyen feljegyzés:

"Kecskemét szeptember 7-én 07 óra 14 perc., mert ha a szalagot valamilyen célból kivették a csomagból nem lehet többé megállapítani, hogy melyik évből való. A fenti adatok pontos feljegyzése a napszalagokra is vonatkozik.



# HÍREK

Március 16-án a délelőtti órákban szokatlan sötétség borult a fővárosra, amely a kora délutáni órákig tartott. A jelenséget a város által termelt légszennyeződés nagymértékű felhalmozódása okozta. Az első pár száz méteres légterében olyan sok korom, füst gyűlt össze, hogy a borús idő által amúgy is csökkentett megvilágítás minimálissá vált, a város belterületén az utcákat teljesen ki kellett világítani, s a gyárakban, hivatalokban is egész délelőtti étek a lámpák. A szokatlannul erős délelőtti sötétség komoly erőpróba elé állította a főváros villamosenergia ellátását, mert az áramfogyasztás a szokásos érték többszörösére növekedett.

Megvizsgálva e nap időjárását, a következőben találhatjuk a feltűnő jelenség magyarázatát: Az általános időjárási helyzet olyan volt, hogy egy Magyarország felől északkelet felé elhelyezkedő anticiklon hatására a Kárpát-medence fölött gyenge keleties légáramlás alakult ki. Budapesten a gyenge keleti szél kedvező feltételeket teremt a városi szennyező anyagok felhalmozódásához, mert az áramlás ilyenkor lamináris, nem alakulnak ki turbulens keverőmozgások, ezenkívül a keleties áramlás a külső gyárnegyedek füstjét a város belső részei felé tereli, ahol a budai hegyek előterében történő torlódás csak fokozza a szennyeződés erősségét. Mint már említettük, a jelzett napon az időjárás amúgy is borús volt, s délelőtti folyamán a megfigyelések szerint a felhőzet vastagsága a szennyeződés következtében közel 700 m-t növekedett. A sötétség 8 és 11 óra között volt a legerősebb, s az ekkor végzett látástávolság megfigyelések alapján megállapíthatjuk, hogy a szennyeződés góca a Nagykörút és a Duna által körülhatárolt terület volt, ahol a vízszintes látástávolság a 100 métert sem érte el. A város külső kerületei felé haladva a látástávolság rohamosan javult, s Lőrincén és a ferihegyi repülőtéren a világosságcsökkenés már egyáltalán nem volt kimutatható, a látástávolság a borús időnek megfelelő 2-3 km-es érték körül ingadozott.

Péczy György.

## Az idei február rekord-légnyomása.

Az 1958/59 évi enyhe télnek csak két - mérsékelt - hideg szakasza volt. Az egyik december első 10 napjában lépett fel, a másik február 3.-a és 16.-a között.

Mindkét hideg szakasz nagylégnyomású (anticiklonos) időjárási helyzetben alakult ki. Amíg azonban december elején csak 5 napig tartott az anticiklon uralma, addig februárban a hó egész folyamán magas volt a légnyomás, a folytonosan meg-megújuló anticiklonok miatt.

Végeredményben a február havi légnyomási középérték rekordmagasságot ért el Európaszerte. Nálunk a budapesti megfigyelések szerint a légnyomás havi középértéke 762,4 mm-t tett ki (129,6 m tszf. magasságban). A tengerszintre átszámított érték 774,9 mm (1032,1 mb) volt. Ezek az értékek kb. 10,5 mm-rel haladtak meg a sokévi átlagértékeket és a Budán 150 éve rendszeresen folyó megfigyelési sorozat tanúsága szerint a legmagasabb februári középértéket képviselik. Csak egy hónap (1882 január) légnyomása haladta meg ezen értéket, amelyik még 0,2 mm-rel magasabb volt.

Természetesen a sok magas napi érték között is akadt rekordmagasságú. Így február 13-án az esti 21 órai légnyomás 773,2 mm-es értéke olyan, annál ennél csak 3 esetben észleltek magasabbat. (Ezek az esetek: 1882. jan. 15-én 21 ó-kor 774,0 mm., 1907. jan. 24-én 7 ó-kor., 779,5 mm és 1929. jan. 10-én 7 ó-kor 774,3 mm. Az 1907 évi abszolút rekord tengerszintben 1057 mb, a mostani február 13-i pedig 1047,4 mb., tehát kb. 10 mb.-ral alacsonyabb.

Megemlítjük még, hogy a nagylégnyomás góca Nyugat-Németország felett (Strassburg tájékán) volt, viszont a normálértékektől való eltérések Anglia középső része felett. A felgömbi időjárási térképek tanúsága szerint ez utóbbi eltérés megközelítette a + 19 mb.-rt. A megfelelő nyomáshiányt a sarki térségben, Észak-szibéria felett találjuk -20 mb.-os góccal. Azt mondhatjuk tehát, hogy februárban a sarki hideg

légkörmegék súlypontja Közép-Európa fölé helyeződött át és emiatt ért el a légnyomásunk rekordmagasságú napi, és havi értékeket. (A hideg viszont - hótakaró hiányában - mérsékelt volt.)

dr. Berkes Zoltán.

Dr. Réthly Antal igazgató, aki a magyar meteorológiai állomáshálózat fejlesztésében hervadhatalan érdemeket szerzett, május 3-án töltötte be 80. életévét. Ebből az alkalomból a Magyar Meteorológiai Társaság ünnepi ülést tartott az Országos Meteorológiai Intézet kultúrtermében, ahol nagy számú érdeklődő jelenlétében először az ünnepelt bemutatta két vasos kötetet kitévő régi magyar és kisebb részben magyar vonatkozású külföldi meteorológiai megfigyelés-gyűjteményét. A rendkívül gazdag anyagból kiemelt és bemutatott részletek meggyőzték a jelenlévőket arról, hogy ez a gyűjtemény nemcsak tudománytörténeti szempontból nagyjelentőségű, hanem a tudományos kutatás, főleg az éghajlattingadozás, periódus vagy ritmuskutatás számára hasonló értékű, mint a műszerekkel mért adatok sorozata.

A nagy tetszéssel fogadott bemutató után dr. Barta György a geofizikusok, dr. Bendefy László a geodéták, dr. Kéz Andor a geográfusok és dr. Németh Endre a hidrológusok részéről köszöntötte Réthly Antalt. Az ünnepelt szűkebb családjának: a meteorológusoknak jókívánságait dr. Dési Frigyes tolmácsolta, s átadta azt a legnagyobb kitüntetést, amelyet magyar meteorológusok kaphat: a Steiner Lajosról elnevezett érem első példányát (Boros Miklós Kossuth és Munkácsy-díjas szobrászművész alkotását). A kitüntetést és a meleg ünneplést Réthly Antal meghatottan köszönte meg, és még sokáig időzött az őt jókívánságokkal elhalmozó idősebb és fiatalabb kollégák, az ismerősök, a Magyar Meteorológiai Társaság tagjai és megjelent vendégei körében.

Dr. Kéri Menyhért

Ásotthalmon az éghajlatkutató állomást Farkas József hosszú időn keresztül vezette. Betegsége miatt e munkáját folytatni nem tudja. Eddigi kiváló észleléseiért ezúton is köszönetet mondunk. A megfigyeléseket új munkatársunk Daróczi Ambrusné folytatja.

Gödöllőn az agrárgegyetem kezelésében lévő meteorológiai állomásunkat Ravasz Tibor adjunktus vezette. Felszaporodott munkája miatt az észleléseket nem áll módjában tovább vállalni. Működése alatt nemcsak a meteorológiai észlelésekkel, hanem az ott lévő állomás továbbfejlesztésével fáradozott tevékenyen. Az is érdemének tudható, be, hogy a gödöllői meteorológiai állomás erre a színvonalra jutott és ennek további fejlődését elősegítette. Önzenet munkásságáért itt is kifejezésre juttatjuk köszönetünket. Az észleléseket Bálint Géza tanársegéd folytatja.

Kecskeméten a kertészetnél Intézetünk hivatásos személyzetű működő meteorológiai állomást létesített. Az eddig működő éghajlati állomás vezetője Vukovits Lajos tud. munkatárs volt. Hosszú időn keresztül pontos megfigyeléseinek kívül a meteorológiai ügyet széles körben, különösen a mezőgazdaság köreiben, előadások tartásával tudományos és ismeretterjesztő tevékenységével képviselte. Eddigi fáradságát nem kimélő munkájáért ezúton is köszönetet mondunk

## Észlelőváltások:

Békésszentandrás  
Csorvás  
Kecskemét - Miklóstelep  
Mesztelgyő  
Szigetvár  
Árpás  
Sonkád  
Tab

Kecskés György  
id. Szabó Mihály  
Kwaysser István  
Sebők István  
Gáspár Ferenc  
Légrádi Gyula gátőr  
Gere József gátőr  
Fóti Gabriella agronomus



# Az elmúlt IDŐJÁRÁS

1959. január. Az átlagosnál kissé enyhébb, boros, és az ország keleti felében csapadékos hónappal köszöntött be az 1959-es esztendő. Az északnyugati részekben viszont igen száraz volt az időjárás.

Az óceáni levegő beáramlása, amely december második felét jellemezte, januárban is folytatódott. A Földközi-tenger felett 2-án egy ciklon jelent meg, amely a következő nap már a Balkán félsziget fölé helyeződött, s az északkelet felé áramló meleg levegő hazánk déli és keleti tájain jelentékeny csapadékot okozott. Egy nyugateurópai ciklon hatására a következő napokban is délnyugati irányú volt a légáramlás továbbra is enyhe időjárással. Lényeges változás 9-én következett be, amikor az említett ciklon magja már Lengyelország keleti vidékei fölött volt, és mögötte viharos erővel áramlott hazánk nyugati tájaira a hideg sarkvidéki levegő. A hőmérséklet a fagypont alá süllyedt, a Dunántúlon és a főváros környékén nagy hófúvások voltak. Budapeستől délre a hóvihár zivatar kíséretében jelentkezett, ami nálunk a legnagyobb ritkaságok közé tartozik. Amíg január első napjain csak a legmagasabb hegyeket borította hótakaró, addig most ez a Tiszántúl kivételével az egész országra kiterjedt, sőt 12-étől, amikor egy mediterrán ciklon hatására keleten és délen kisebb havazás indult meg, az egész ország hótakaró alá került.

Mivel Európa középső részein anticiklon alakult ki, a hideg időjárás hosszabb ideig eltartott, a havi legalacsonyabb hőmérsékletet hazánk legnagyobb részén 18-a és 20-a között észlelték, kivéve a nyugati határvidéket, ahol már a 9-iki hidegbetörést követő napokban bekövetkezett a havi minimum. Január 19-én azonban délnyugatról enyhe szubtrópusi levegő áramlása indult meg, először csak a Földközi-tenger vidékére. Az enyhülés 21-én már elérte a Dunántúlt, másnapra a keleti részeket, és véget vetett a hónap hideg időszakának.

Nyugat-Európa felett 24-én egy anticiklon alakult ki, amely 26-án már Közép-Európa fölé helyeződött át, és szokatlanul hosszú ideig, egy hónapnál tovább - irányította hazánkban is az időjárást. Hazánkban uralmának első napjaiban csendes ködös időjárást idézett elő, a hőmérséklet a borultság miatt nem ért el nagyon alacsony értékeket, hanem a fagypont körül ingadozott.

A havi középhőmérséklet hazánk északi felén és a Tiszántúlon  $0^{\circ}$  alatt, nyugaton és délen  $0, +1^{\circ}$  között, a Balaton, Kaposvár és Pécs környékén  $1, 1,5^{\circ}$  között volt. Az északi hegyvidéken és a Felső-Tisza mentén  $-1^{\circ}$ -nál is alacsonyabb, sőt Mátra és a Bükk hegységben  $-3, -5^{\circ}$  között

volt a középérték. A hőmérséklet középértékei a Mátra legmagasabb része kivételével - ahol  $1^{\circ}$  körüli hiány mutatkozott - magasabbak voltak a sokévi átlagnál. Az eltérés  $+0,5, +1,8^{\circ}$  között váltakozott.

A legmagasabb hőmérséklet,  $13,8^{\circ}$ -ot Szombathelyen mérték 21-én. A Dunántúlon, Baranya megye, Sopron, Nagykanizsa és Budapest környéke kivételével - ahol 1-én állt be a maximum - 21-e és 23-a között mérték a legmagasabb hőmérséklet 10-13<sup>o</sup>-os értékekkel. Hazánk többi részén általában 1-én volt legmagasabb a hőmérséklet, kivéve az Alföld középső részét, Miskolc és Nyíregyháza környékét, ahol 23-24-e a maximum dátuma. Értéke a déli határvidék kivételével alig érte el a  $10^{\circ}$ -ot, sőt az északi hegyvidéken mindössze  $5-6^{\circ}$  volt.

A legalacsonyabb hőmérsékletet a Dunántúlon többnyire 11-12-én, az Alföldön 18-20-a között mérték, de néhány helyen 16-a körül állott be a minimum. A legerősebb lehűlés a legtöbb állomáson -10, -13<sup>o</sup>-ig terjedt. A Balaton környéke volt a legenyhébb; ott -6, -7<sup>o</sup> volt a minimum, az el szemben Csengeren -20,5<sup>o</sup>-ot is mérték 18-án.

A párányomás havi középértéke országsszerte 4 mm körül volt, és megfelelt az átlagnak. Kékestetőn azonban 3 mm a középérték. A relatív légnedvesség havi közepe a nyugati határvidéken 77-80 %, az ország többi részén 80-85 %, kivéve az északi hegyvidéket, ahol 85-90 % volt. A havi középértékek a hegyvidék kivételével néhány %-al az átlag alatt maradtak.

A felhőzet mennyisége az ország nagy részén átlagos volt, délkeleten nem érte el az átlagot. A legtöbb napsütést, 84 órát Szentgotthárdon mérték, kb. 30 órával többet az átlagnál: a legkevesebbet Tarcalon, 31 órát, ami 26 órával kevesebb, mint az átlag. Nyugaton 70-80 óra, keleten 50-70 óra északon csak 30-60 óra napsütést jegyeztek fel. Kékestetőn 48 óra napfény-hiány jelentkezett az átlaghoz képest. A hónap folyamán nyugaton 8-10, keleten 10-15, sőt Tarcalon 21 napon egyáltalán nem sütött ki a nap.

A csapadék mennyisége az Észak-Dunántúl kivételével felülmuta az átlagot, sőt Baranya megye déli, Borsod-Abaúj Zemplén megye északi felén annak kétszeresét is. A havi összeg 5 mm-nél kevesebb volt Kőszeg környékén. A Dunántúl északnyugati részén, a Balaton vonaláig pedig 25 mm-nél kisebb összegeket jegyeztek fel. Az ország középső részén 25-50 mm, a déli és északi határvidéken 50 mm-nél több csapadék hullott, 100 mm-t is felülmuta Kékestető, Galyatető és Középrigóc (Somogy m.) csapadéka. A legnagyobb havi összeg 108 mm volt Kékestetőn: a 24 óra alatt lehullott maximális mennyiséget, 29 mm-t ugyanonnan jelentették 9-én. A legkisebb havi csapadékösszeg 4 mm volt Kőszegen. A csapadékos napok száma északnyugaton és Budapest környékén 5-8, Baranyában 13-16, az ország egyéb vidékein 11-14, Kékestetőn 17 volt, 1 mm-nél több csapadék 5-10, Baranyában 11-16 napon hullott. Havas nap a síkvidéken 4-8, hegyvidéken 10, vagy ennél több, Kékestetőn 16 fordult elő. A hónap végére többnyire eltűnt az összefüggő hótakaró.

Január hónap enyhe és az ország nagy részén csapadékos időjárása a mezőgazdaságra kedvező volt.

1959. JANUÁR

	Hőmérséklet $^{\circ}\text{C}$						Csapadék mm				
	Havi közép	Eltérés a normálstól	Absz. max.	Dátum	Absz. min.	Dátum	Havi összeg	Eltérés a normálstól	Napok száma	Havas napok száma	Zivatarral
Magyaróvár	-0.2	-0.7	9.9	22.	- 8.4	17.	11	-27	5	4	.
Nagykanizsa	0.5	+0.5	11.8	1.	-12.6	11.	37	- 1	13	8	.
Budapest Met. Int.	0.1	+0.5	8.6	24.	- 7.8	12.	47	+10	8	5	.
Szeged (Egyetem)	0.0	+0.5	10.1	1.	-12.5	19.	33	+ 5	14	8	.
Debrecen (Egyetem)	-0.6	+1.1	7.4	1.	-13.0	20.	46	+14	13	7	.
Miskolc	-1.2	+1.1	5.4	24.	-13.2	18.	43	+16	12	6	.
Kékestető	-4.7	-1.3	5.2	1.	-14.4	18.	108	+71	17	16	.



1959. február. Ez a hónap nagyobb részében hideg, utolsó hetében viszont enyhe, szinte tavaszi időjárást hozott. Emellett február igen száraz volt, a síkságokat alig borította hótakaró, sőt az ország kiterjedt területein egyáltalán nem hullott mérhető mennyiségű csapadék.

Az egész februárra jellemző volt a január végén Közép- és Nyugat-Európa felett kialakult anticiklon uralma. Ennek központja időnként hazánk felett, máskor attól keletre, vagy nyugatra helyezkedett el, s ennek megfelelően hol a kontinens hidegebb, hol melegebb tájairól kaptuk a levegőt. Így a hónapnak hőmérsékleti szempontból nem volt teljesen egységes jellege. Ellenben, ha frontátvonulások történtek is, ezek csak fejletlenek voltak, s így a szárazság az egész hónapra kiterjedt.

A hó elején folytatódott január végének ködös, párás, aránylag nem hideg időjárása. Az anticiklon magja e napokban a Brit-szigetek fölött helyezkedett el, ezért északról hideg levegő áramlott be hazánkba, de csak elvételre okozott kisebb havazásokat. Az időjárás azonban így lassan hidegebbre fordult, és 6-án már a déli órákban sem érte el a hőmérséklet az olvadáspontot, de a többnyire borult, ködös időjárás következtében az éjszakai lehűlés csak mérsékelt maradt. Az alacsonyan elhelyezkedő felhő- és ködtakaró miatt erős inverzió alakult ki. Így 11-én a Kékestetőn derült ég mellett 5,6°-ig emelkedett a hőmérséklet, míg a síkságon Gyöngyösön -1,0, Kompolton -2,5° volt a hőmérsékleti maximum, és az égbolt teljesen borult volt. Az anticiklon különösen 13-án erősödött meg, középpontjában, amely ekkor az Alpok vidékén volt, a légnyomás 787 mm fölé emelkedett. Ezzel egyidejűleg az idő kiderült, és az éjszakai lehűlés megerősödött. Hazánk legnagyobb részén 14-én észlelték a havi minimális hőmérsékletet. Február 16-ától kezdve azonban az anticiklon fokozatosan egyre nyugatabbra helyeződött át, az óceáni levegő pedig ezt Skandinávián át megkerülve Közép-Európában is behatolt. Így már 18-án hajnalban eljutott hazánkba is, és a hőmérséklet a déli órákban az olvadáspont, a következő napon pedig nyugaton 10° fölé emelkedett. A továbbiakban a maximum még nyugatabbra, a Vizcayai-öböl vidékére helyeződött át, és 21-én északnyugatról hideg sarkvidéki levegő nyomult be az országba. Ez volt a hónap egyetlen számottevő csapadékot előidéző frontbetörése, különösen a Dunántúl északnyugati részein esett bőségesebben hó, havaseső. A havazás következtében néhány centiméteres hótakaró is képződött, de ez hamarosan elolvadt. A hónap hátralévő részében a tengeri enyhe levegő beáramlása folytatódott, és 24-étől a nappali felmelegedés ismét elérte a 10°-ot. Február 26-án szubtrópusi levegő áramlott hazánkba, s a déli felmelegedés 27-én és 28-án már sokhelyütt a 15°-ot is meghaladta.

A februári rendkívüli magas légnyomásról lapunk egy másik helyén emlékeztünk meg. A hőmérséklet havi közép-

értéke az ország keleti részein -1, -2 fok között, a legkeletibb részekben -2° alatt volt, míg a Tisza-Zagyva vonalától nyugatra 0, -1°, sőt a Balaton vidékén és attól délkeletre 0° felett volt. Ezek az értékek az átlagoshoz képest 0-1°-os hőhiányt tüntetnek fel, keleten azonban a hőhiány meghaladja a -1°-ot is, míg a Délkelet-Dunántúlon és a szomszédos alföldi területeken jelentéktelen hőtöbblet mutatkozott. A legnagyobb lehűlés általában 14-15-én jelentkezett, a legalacsonyabb hőmérsékletet a Bükk hegységben lévő Hármaskútról jelentették, ahol 13-án -14,5°-os minimumot észleltek. A maximumot az egész országban az utolsó napokon, tulajdonképpen 28-án figyelték meg, s az északi és keleti részek kivételével meghaladta a 15°-ot, a legnagyobb felmelegedést, 17,3°-ot Mohácsról jelentették. Viszont Berettyóújfalun csak 9,0° volt a legmagasabb havi hőmérséklet.

A párányomás havi középértéke 3,5 mm körül volt, s így mintegy 0,5 mm-rel volt az átlagos alatt. Hasonlóképpen nem érték el az átlagot a nedvességértékek sem, amelyek 80 % körül voltak. A párányomás, nedvesség alacsony értékei részben a csapadékhiány következményének tekinthetők.

Nem ilyen egyöntetű a felhőzet képe, de az ország nagyobb részében mégis e hónap derültebb volt az átlagosnál. Viszont a tiszántúli részekben, a felhőzet a 6 tizeden felül volt, és az átlagértéket kb. 1 tizeddel múlta felül.

A napfénytartam eloszlása párhuzamos a felhőzetével. Nyugaton mintegy 100, a keleti tájakon azonban csak 60-80 volt a napsütéses órák száma, így ott 20 % körüli többlet, emitt viszont körülbelül ugyanakkora hiány jelentkezett. Feltűnően magas a napfényes órák száma a Kékestetőn, amely az átlagosnak mintegy kétszeresét tette ki.

E hónap csapadékviszonyai igen kedvezőtlenül alakultak. Az országnak a Duna vonalától keletre eső nagyobb felében sehol sem esett 6 mm-nél több csapadék, de a Dunántúl túlnyomó részén is csak 10 mm-en aluli összegek hullottak, s a legnagyobb havi mennyiség Balinka Mecserpusztán is csak 19 mm volt. A Tiszántúl nagyobb részén nem érte el a havi csapadékmennyiség az 1 mm-t, nagy területen semmi csapadék nem esett. A lehullott csapadék sehol sem érte el az átlag felét, sőt az ország keleti felében a tizedrészét sem.

A februári szárazság nem volt kedvező a mezőgazdaságnak, bár a korábbi csapadékos hónapok következtében a talaj vízgazdálkodása nem alakult túlságosan kedvezőtlenül sem. A hónap végének enyhése siettetette a növényzet tavaszi kibontakozását.

H. F.

## 1959. FEBRUÁR

	Hőmérséklet C°						Csapadék mm				
	Havi közép	Eltérés a normál-listól	Absz. max.	Dátum	Absz. min.	Dátum	Havi összeg	Eltérés a normál-listól	Napok száma	Havas napok száma	Zivatarral
Magyaróvár	-0.3	-0.3	15.0	28.	-12.0	15.	11	-21	3	3	.
Nagykanizsa	-0.7	-1.3	15.2	28.	-13.5	14.	8	-31	4	4	.
Budapest Met. Int.	0.5	-0.5	15.6	28.	-9.0	14.	3	-31	3	3	.
Szeged (Egyetem)	0.1	-0.7	15.0	28.	-9.5	15.	2	-28	3	3	.
Debrecen (Egyetem)	-2.2	-1.8	10.7	27.	-11.8	5.	0.2	-33	1	1	.
Miskolc	-1.4	-0.8	13.8	28.	-9.6	15.	0.2	-29	1	.	.
Kékestető	-2.9	±0.0	10.8	28.	-13.6	13.	4	-36	5	5	.



A stylized globe is centered in the upper half of the cover. It is surrounded by two broad, diagonal bands of color: a vibrant green band on the left and a grey, textured band on the right. The globe itself is dark with a lighter, stippled circular highlight on its upper left, giving it a three-dimensional appearance. The title 'LÉGKÖR' is superimposed on the globe in large, white, 3D block letters.

# LÉGKÖR

AZ  
ORSZÁGOS  
METEOROLÓGIAI  
INTÉZET

SZAKMAI  
TÁJÉKOZTATÓJA

IV. ÉVFOLYAM 3. SZÁM

1959.  
JUNIUS



## TARTALOM

Varadi Ferenc	oldal
Mit tegyünk a megtalált rádiószondával? .....	1
Állomáshálózatunk hírei .....	3
dr. Aujeszky László	
Néhány tudnivaló a Meteorológiai Intézet hivatalos jelentéséről...	4
dr. Kleszky István	
A Meteorológiai Világszervezet kongresszusa Genfben .....	6
Popovics Ivánné	
Inverzió.— a hőmérséklet magassággal való növekedése .....	6
Czelnai Rudolf	
A Műszaki Osztály munkájáról .....	7
Szilágyi Tibor	
Elkészült a „Steiner Lajos” emlékérem .....	8
Az elmúlt időjárás .....	8

Cimlapot rajzolta  
Végh Elek

Kiadja az Országos Meteorológiai Intézet

Felelős kiadó

az Országos Meteorológiai Intézet igazgatója

Felelős szerkesztő

Dr. Déai Frigyes

Szerkesztőbizottság tagjai

Dr. Hajósy Ferenc technikai szerkesztő

Arany József, Bekassy Andrásné, Czelnai Rudolf, Micheller István, Szabó László, Szokol Gyula  
Dr. Zách Alfréd

Összeállította és illusztrálta

Végh Elek

Az ábrákat rajzolta

Falkai Sándorné

Készült az Országos Meteorológiai Intézet házi nyomdájában, 1400 példányban

Megjelenik kéthavonként

Engedély száma:

Népművelési Minisztérium 52-342/1935.





## SZAKMAI TÁJÉKOZTATÓJA

IV. ÉVFOLYAM 3. SZÁM

1959. JÚNIUS

# Mit tegyünk a megtalált RÁDIÓSZONDÁVAL ?

A magyar meteorológiai szolgálat a szabadlégkör kutatására - jelenleg - a Väisälä-féle rádiószondát használja. A Väisälä-féle rádiószonda egyszeri alkalmazására szánt aerológiai műszer, melyet egy hidrogénnel töltött gumiballon segítségével bocsátanak fel a felsőbb légrétegek vizsgálatára. Ez a rádiószonda - hasonlóan a többi, de más rendszerű rádiószondákhoz - a levegő hőmérsékletét, a relatív nedvességtartalmát és a légnyomást méri.

Tudjuk, hogy a rádiószonda-felszállást optikai teodolitos követéssel felhasználják a szél sebességének és irányának meghatározására is. Azonban bizonyos körülmények között ez a módszer elégtelen. A látástávolság, a felhőzet, a csapadék, a napszak - attól függően, hogy nappal, vagy éjszaka történt a műszer felbocsátása - mind-mind befolyásolja a követési magasságot. Ezért sok helyen az optikai teodolit helyett rádioteodolitot vagy rádiolokátort ill. radart (Radio Detection and Ranging) alkalmaznak. A közelmúltban mi is rátérünk a rádioteodolitos követésre.

Jóllehet a Väisälä-féle rádiószondát csak egyszeri alkalmazásra szánták, a gyakorlat azonban mégis mást mutat. Azt mutatja, hogy "szerencsés" esetben egy-egy rádiószonda többször is felszállhat. Éppen ezért az Intézet nagy súlyt helyez a rádiószondák visszaérkezésére.

Nézzük meg most közelebbről a fentebb elmondottakat a 13928-as rádiószonda esetében.

A 13928-as rádiószonda négyszer szállt fel. - Először 1958. I. 1-én 0<sup>h</sup>-kor engedte fel az aerológiai szolgálat. Ő volt a "B.U.É.K." szonda. És mintha csak megérezte volna ennek a különös jelentőségét, hogy ő lehetett az első az 1958-ban felszállt szondák között, nagyon hamar visszaérkezett és az újabb hitelesítés után már II. 3-án ismét repült. Felszállt még III. 13-án és IV. 8-án is. Szinte - azt lehetne mondani - példát mutatott a takarékoság terén.

Mind a négyszer átlag 14000 m magasságot ért el, és összesen majdnem 300 km-t repült. A magasság viszonylag nem sok. Ez főleg a ballon minőségétől függ. - A ballonban lévő hidrogén az emelkedés közben kiterjed, és a nagy magasságokban lévő kisebb nyomáson a ballon túlfeszülés miatt elpukkan. A pukkanása aztán meg is szűnik a rádiószonda tudományos működése (Jelenleg már sokkal nagyobb magasságokat érünk el a követésben, mert különlegesen preparált ballonokat használunk).

Pukkanás után a műszer ejtőernyő segítségével leereszkedik a földre. A 13928-as rádiószondát a leesés után a következő helyekről küldték vissza: Szolnok, Lászlófalva, Monori erdő és Tura.

Figyelembe véve a fentieket - láthatjuk - hogy egyáltalán nem ment a tudományos munka rovására a "túlzott" takarékoság. Persze, túlzottnak csak akkor mondható a takarékoság, ha már káros. Erről azonban itt szó sem volt. Hogy ez ne fordulhasson elő, a visszaérkezett rádiószondákat gondosan át kell szűrni és minősíteni kell. - A minősítés úgy történik, hogy a visszaérkezett rádiószondákat mechanikusan és elektromosan átvizsgálják. Ha ezeken a szűrővizsgálatokon átesnek és jönnek bizonyulnak, akkor újabb hitelesítés után ismét "a felsőbb légrétegekbe léphetnek". Ha nem bizonyulnak jónak selejtnek minősülnek, de még így is felhasználhatók az egyes alkalrészek.

Gazdasági téren a visszaérkezett rádiószondák igen jelentős megtakarítást eredményeznek az Intézet költségvetésében. (Konkrét példánk esetében ez több ezer forintot jelent. Ez 3 új műszer ára.) - Az eddigi tapasztalat azt mutatja, hogy a rádiószondák nem a leesés pillanatában (!) szenvedték a legnagyobb sérüléseket, hanem a gondatlan csomagolások miatt a szállítás alatt. - Ezt felismerve, az Intézet 1959. III. 1-től újra bevezette azt a módszert, hogy ládákat küld a megtalált rádiószondákért.

Eddig láthattuk, hogy a nagy magasságokba felszállt rádiószondák a különböző széljárások miatt viszonylag nagy távolságokra sodródnak el, míg végül a ballon pukkanása után ejtőernyő segítségével ereszkednek a földre.

Nem beszéltünk azonban arról, hogyan jutnak vissza a rádiószondák az intézetbe.

Ez látszólag nagyon egyszerű kérdés. Hiszen nem kell hozzá semmi egyéb, mint a becsületes megtaláló, a posta és természetesen még valami. . . Ez a valami pedig a jutalom. Erről az Országos Meteorológiai Intézet gondoskodik.

A műszer működéséről szóló véleményt a felszállási naplóban nyomon lehet követni. "Első alkalommal különösen, második és harmadik alkalommal jól működött, míg a negyedik alkalommal a szonda már gyenge hangerővel adott". Ami nem is csoda az 5-szöri hitelesítést és a 4-szeri felszállást tekintve. - Ezeket megfontolva az utolsó visszaérkezése után selejtnek lett minősítve a rádiócső miatt.



**20 Ft JUTALOM**

Bontsa fel ezt a borítékot és olvassa el a benne lévő levelet

**20 Ft JUTALOM**

Bontsa fel ezt a borítékot és olvassa el a benne lévő levelet

Felbocsátáskor a rádiószondákat különböző papirokkal látják el. Ezek a papírok egy borítékba kerülnek. (1. ábra.)

Ezt a borítékot úgy erősítik rá a rádiószondákra, hogy három oldalról is olvasható legyen a nyomtatott szöveg.

Mit talál a borítékban a megtaláló?

Két levelet.

Az egyik a megtalálónak szól, melyben utasításokat kap a további teendőkre. (2. ábra.)

#### A MEGTALÁLÓNAK.

Ezt a műszert az Országos Meteorológiai Intézet bocsátotta fel Budapesten a felsőbb légrétegek tanulmányozására. A műszer állami tulajdon, a megtaláló számára értéktelen, eltulajdonítását a törvény szigorúan bünteti. A megtalálót arra kérjük, hogy a műszerről a fehér dobozt a villás csatlakozóval együtt szerelje le és mivel a doboz egészségre és ruházatra ártalmas maró hatású anyagot (kénsavat) tartalmaz, lehetőleg a helyszínen ássa el. Magát a Műszert a hozzátartozó ejtőernyővel együtt száraz helyen őrizze meg. A mellékelt levelezőlapot jól olvasható írással töltsse ki és bélyeg nélkül adja postára. Az értesítés alapján az Intézet a műszerért üres dobozt küld, amelybe kérjük majd a műszert behelyezni és az Intézet címére visszaküldeni. A műszer beérkezése után a megtaláló címére 20 Forint jutalmat fizet ki

az Országos Meteorológiai Intézet.

A másik az Intézetnek szól, melyben a megtaláló közli a pontos címét. (3. ábra.)

A megtaláló tölti ki! Póstára adandó

#### ÉRTESETÉS

a 13928 számú magaslégkörkutató műszer megtalálásáról. (Felbocsátva: 1958 év. június hó. 1 nap)

Megtalálás helye: Szolnok

Megtalálás ideje: 1958 év. 1 hó. 1 nap. 11 óra

Beszélgés megjegyzések a megtalálás körülményeiről: . . . . .

Kelt: Szolnok . . . . . -n, 1958. év. 1 hó. 1 nap.

Megtaláló neve: TÖRÖCSIK ISTVÁN

Postai címe: Szolnok, Vöröshadsereg u. 31.

Miután a megtaláló ez utóbbit feladta az Intézet címére, az Intézet az értesítés alapján a műszerért ládát küld. A ládában a megtaláló egy nyugtát talál, melyet olvashatóan töltson ki és a műszerrel együtt helyezze el a ládába, majd adja postára. (4. ábra.)

Megtaláló tölti ki!

Felb.: 1958. J. 1. 0<sup>h</sup>

**Nyugta** B.U.E.K.

20. - Ft, azaz Húsz forintból, mely összeget

a 13928 számú műszer megtalálásaért

járó jutalomdíj fejében a Meteorológiai Intézettől a mai napon felvettem.

Kelt Szolnok -n, 1958. jan. hó 2 n.

Megtaláló neve: TÖRÖCSIK ISTVÁN

Postai címe: Szolnok, Vöröshadsereg u. 31.

postára adandó!

A jutalmat csak a műszer és a nyugta beérkezése ellenében tudjuk kifizetni.

Kérjük a megtalálókat, hogy az "Utasítás" szerint járjanak el a szondák visszaküldésénél. Várjuk meg a láda megérkezését, és ne küldjük addig vissza a rádiószondát, mint már előfordult, mert az könnyen megsérülhet.

Ha a megtaláló u.n. pelengadót talál, akkor is hasonló a helyzet. Ezt a rádióteodolitos magassági szélmérőszekhez használják iránymérő adóként. A jövőben (1960) ilyen adókat használ majd a magyar meteorológiai szolgálat az "A-22 III.-as" típusú rádiószondákhoz.

Ha külföldön felbocsátott rádiószondát talál valaki, azért is kifizeti az Intézet a jutalmat a beküldés után.

Kérjük észlelőinket, hogy segítsék az Intézet ilyen irányú munkáját is. Legyenek mindenkor készek a megtalálók-nak segíteni a papírok kitöltésében és tájékoztassák őket a magaslégköri kutatás fontosságáról.

Váradai Ferenc





# Állomáshálózatunk hírei

Állomások látogatása során.....

tapasztaltam egy nagyon szép, festői környezetben felállított éghajlatkutató állomáson, hogy a szívófonat vastag volt a rárakodott portól és egyéb szennyező anyagoktól. Kérdésemre az észlelő elmondotta, hogy az aspirátor már hat hónapja elromlott, és akkor nyomban átalakította az állomási hőmérőjét szívófonatosra. Eddig helyesen is járt el az észlelő, a hibát őt követte el, hogy nem írta a klímaiv aljára a jegyzetrovatba, hogy "az aspirátor 1958.IX.11-én a 7 órai észleléskor elromlott, ettől kezdve szívófonatos." Így történhetett meg, hogy az Intézetben aspirációs táblázatból számolták a nedvesség adatait, melyek nem egyeztek a környező állomásokéval. A másik hibát azzal követte el az észlelő, hogy a szívófonatot nem cserélte ki egy hónap eltelte után (de még öt hónap múlva sem!).

Ezek miatt azután a nedvesség adatait utólagosan javítani kell, ami hosszú fáradságos és költséges munka, mindent elkerülhettük volna, ha tisztában vagyunk a feladattal.

- Tanulandó:** 1. Ha az aspirátor elromlik, a klímaiv aljára a jegyzet rovatba írjuk be a szívófonatosra való átállás időpontját, de írjuk be azt is, hogy mikortól végezzük a méréseket ismét aspirátorral.
2. A szívófonatot (de a muszlint is) legalább havonta egyszer cseréljük ki (mindig észlelés után), aminek megtörténte szintén írjuk be a Jegyzetrovatba.

... Az ország egyik legrégebben működő megfigyelőhelyén jártam, ahol szinte hagyományai vannak a meteorológiai észleléseknek. Egészen az utóbbi időkig minden a legnagyobb rendben történt, - két éve azonban az észlelőnk több évtizedes kiváló munkássága után elhunyt. Azóta gyakran fel kellett keresnünk ezt az állomást, mert igen sok probléma merült fel hol az észlelő személyével, de még több a munkájával kapcsolatban. Az adatok minősége egyre romlott: az illető elhanyagolta a műszerek kezelését s azok pontos leolvasására sem fordított kellő gondot. Értelmetlen ok miatt nem helyezte üzembe a Hellmann-féle csapadékirót a fagyos időszak elmúltával, és nem üzemeltette a hőmérséklet- és nedvességiró-műszereket sem. A műszerkertben a gyomok magassága elérte az egy métert is. Különös, de amióta ez az észlelő végzi a megfigyeléseket, - egyre gyakoribb a postán feladott jelentések elhallgatása, napirenden van a késés, holott azelőtt ez nem szokott előfordulni. Az észlelő a segítségére kész munkatársakat sem fogadta szívesen, sőt, magatartásával elriasztotta mindketőjüket, holott minden állomáson kell helyettes észlelőnek lennie, aki az állomás vezetőjének egyéb irányú elfoglaltsága, vagy akadályoztatása esetén is helytáll. Így nem terhes elfoglaltság az észlelés, és az adatok közlésében sem történik fennakadás. A leírt példa következtében fenti észlelőnk magára maradt az állomás problémáival, és többszöri figyelmeztetés, ígéretes ellenére sem javult a munkája, holott Intézetünk számára igen fontosak a megbízható, pontos adatok nemcsak a feldolgozások, hanem a nemzetközi adatszolgáltatások tekintetében is.

A felsorolt hibákat hosszú nevelőmunka után sem sikerült kiküszöbölőnk, ezért ezt az észlelőt le kellett váltanunk.

Csomor Mihály

Igen jó állomásunk....

..Szolnokon, a Posta egy intézményénél működött szinoptikus állomás. A közelmúltban azonban nemzetközi határozat értelmében hivatásos állomássá kellett átszerveznünk Szolnokot, ami ez év május 15-én meg is történt. Sajnos azonban, a helyi körülmények nem tették lehetővé azt, hogy e hivatásos állomást

mást a korábbi helyén működtessük, ugyanis a Szolnokra belyezeti Bán Mihály okl. meteorológus részére lakás biztosítása itt nem volt lehetséges. - ezért a Szolnok Alsószéki Állami Gazdaság Üzemegységében indult meg a munka, ahol hely bőven áll rendelkezésünkre. Ezzel párhuzamosan a Posta területén lévő szinoptikus állomás munkáját le kellett állítanunk.

Ebből az alkalomból őszinte köszönetünket fejezzük ki Kovács Árpád mérnöknek és munkatársainak, akik a Postaállomáson egyéb, igen nagy elfoglaltságot igénylő munkájuk közepette is példaadón, mintaszerűen végezték részünkre mind az éghajlati, mind pedig a szinoptikus megfigyeléseket. Kovács kaptárs igen sokat fáradozott a műszerek karbantartásán, 6 V-os világítást szerelt fel a hőmérőházban, világítást készített a szélezslóhoz, szellemes kiakasztót alkalmazott a hőmérőház aljához, - és ki győzné felsorolni mindazt az aprólékos, körültekintő gondos munkát, amellyel jobbá, szebbé tette az állomás felszerelését, s egyben működését is? E feladatának szeretetét tapasztaltuk abból a néhány szavából is, amikor kifejtette a helyszínen járt munkatársunknak, hogy annak ellenére is szívesen, lelkesedéssel végzik a meteorológiai megfigyeléseket, hogy saját hivatali munkájuk erősen megnövekedett az utóbbi időben, "mert átértéztük az állomás fontosságát." Addig a pillanatig, amíg a hivatásos állomásunk megindult, - helytálltak munkájukkal és soha nem merült fel a legkisebb kifogás, amíg észlelőnk táborához tartozott.

Ezúton is tudomására hozzuk Kovács Árpád mérnöknek azt, hogy igen sajnáljuk, amiért a helyi körülmények, ill. adottságok hiánya miatt megválni kényszerültünk becsületes, az állomás munkájától reméljük, lesz még alkalmunk az együttműködésre, és köszönjük szíves ajánlatát, hogy bármikor készséggel kisegíti Intézetünket, ha erre sor kerül. Melegen búcsúzzunk Kovács kaptártól, remélve, hogy példája nyomon számoss állomás munkáját megjavíthatjuk.

Mezősi Miklósné

## HIREK

### Észlelő változások:

Bp.Kőbányai Vizmú  
Bp.Maglódi út  
Bp.Szőlészeti  
Felsődobos  
Mocsolyástelep  
Négyárvérőce  
Somogyaszentimre  
Újtesa-Gátórház

Kohut Béla telep vez.  
Dohány Pál hiv.segéd  
Fehér László laboráns  
Kaszner József  
Szabó Erzsébet erdőészeti adp.  
Bercsányi Amália adm.  
Hollói Ferenc  
ifj.Dózsa Gyula gátór

Hortobágyon az éghajlatkutató állomáson új észlelőnk Váradi József.

Zemplénagárdon a Földművelésügyi Minisztérium kérésére éghajlatkutató állomást szerveztünk. Reméljük, hogy az új állomás jelentéseivel nagy mértékben hozzájárul hazánk éghajlati feltáráshoz. Az észleléseket Eördögh László agromórus vezeti.

Oroszán Weber Antal ny. tanár több mint húsz éven keresztül vezette a meteorológiai megfigyeléseket. Betegsége miatt e munkáját folytatni nem tudja. Eddigi becsületes és kiváló észleléseiért Intézetünk ezúton is kifejezi köszönetét. Az észleléseket Nagy Sámuel a mezőgazdasági technikum ig. helyettese folytatja.

Új Munkatársainknak az általuk önzetlenül vállalt meteorológiai megfigyelésekhez kívánunk sok sikert!

Határozati Oszály



# NÉHÁNY TUDNIVALÓ A



## METEOROLÓGIAI INTÉZET

### Hivatalos jelentéséről.

A meteorológusokhoz sokszor intéznek az emberek olyan kérdéseket, amelyekből kitűnik, hogy az illetők keveset tudnak a Meteorológiai Intézet munkájáról, és néha félre is értik azt. Az Intézet észlelői is gyakran kerülnek abba a helyzetbe, hogy felelniök kell az ilyen kérdésekre, és fel kell világosítaniok a tévedésben lévőket. Ez sokszor nem is könnyű feladat. Éppen ezért a Léghőmérő hasábjain időnként útmutatást adunk a helyes válaszoláshoz.

Ezúttal Intézetünk beérkező postájából ragadunk ki néhány felvetődő kérdést.

#### 1/ Mit jelent az, hogy "előzetes" előrejelzés?

A négy nagy országos napilap közül, amelyeket hazánk minden részében sokan olvasnak, három reggel jelenik meg, a negyedik pedig a délelőtti órákban kerül a főváros utcáira. Amikor ezt a negyedik lapot kinyomtatják, akkor a Meteorológiai Intézetben még csak készülődésben vannak azok az időjárási térképek, amelyekből a másnap estig szóló előrejelzést /"prognózist"/ kidolgozzuk. De nagy vonásokban már sejteni lehet, hogy mi lesz az előrejelzés lényege. Hogy ez az újság se jelenjék meg előrejelzés nélkül, a szerkesztőség arra kérte fel a Meteorológiai Intézetet, legalább egy előzetes tájékoztatást bocsássonak a szerkesztőség rendelkezésére. Az Intézet megértéssel fogadta ezt a kívánást, de közölte, hogy az előzetes tájékoztatást csak olyan alakban szabad közölni, amelyből félreérthetetlenül kitűnik, hogy csupán előzetes tájékoztatásról van szó. Így keletkezett ez a bevezető szöveg: "A Meteorológiai Intézet előzetes előrejelzése".

Persze vannak az olvasók között, akik mindezt nem tudják. Így például egyik levélben azt írták nekünk, hogy az előzetes szó "felesleges", mert egy előrejelzés csakis előre szólhat, nem pedig visszafelé, a múltba. A levélíró nem gondolt arra, hogy az előrejelzésnek lehet egy menetközben kiadott, előzetes alakja, és van egy részletesebb, végleges szövege. Ha ezt megértjük vele, akkor nem fogja az "előzetes" szót feleslegesnek képzelni.

2/ Miért ad az Intézet Budapest számára külön részletes helyi előrejelzést, az ország többi vidékei számára pedig csak egy általános prognózist?

Egy nagy közlekedési szaklap olvasói következő alakban tették fel ezt a kérdést: Miért van az, hogy az időjárás-jelentés legtöbbször csak Budapest vonatkozásában konkrét, az ország más részeivel kapcsolatban pedig csak a "néhány helyen" kifejezés szerepel?

A feltett kérdés helyes megértéséhez a következőket kell szem előtt tartanunk.

Az Intézet ezidőszakra kétféle előrejelzést ad ki:

a/ Az egész ország időjárására, b/ Nagy-Budapest területére.

Az országos előrejelzésekben figyelemmel vagyunk arra, hogy az időjárás igen gyakran eltér az egyes országrészekben. Ilyen esetekben mindig szerepelnek az előrejelzésekben közelebbi földrajzi megjelölések /Dunántúl, Tiszántúl, Duna-Tisza köze, északi területek stb./, Vannak azonban olyan jelenségek is, amelyek nem egy egész országrészben lépnek fel, hanem /mint pl. az esőknek az egyik fajtája, a záporjellegű, fűtőeső/ csak elszórtan. Ilyen esetben csak azt lehet megadni, hogy a terület mekkora részén

várhatók ezek a jelenségek. Az Intézet ilyen esetben a következő kifejezéseket használja:

- 1/ sokhelyen /jelentése: a területnek 75-100 %-án/,
- 2/ többhelyen /jelentése: a területnek 25-75 %-án/,
- 3/ egyes helyeken, néhány helyen /jelentése: a területnek legfeljebb 25 %-án/.

Úgy látszik, a levélírók az 1/, 2/ és 3/ alatti kifejezések közül csak a harmadikat jegyezték meg maguknak, az első kettőt elfelejtették. Ennek is megvan a maga könnyen érthető oka. E levelet az idei tavasz folyamán írták, amikor hónapokon át száraz jellegű volt az idő. Ebben az időszakban a "néhány helyen eső" kifejezés persze sokkal gyakrabban szerepelt a prognózisokban, mint a kiterjedtebb esőzést bejelentő többi kifejezés.

A Nagy-Budapest számára készülő helyi előrejelzések természetesen konkrétebbek, viszont egy szűken körülrít területre szólnak. Intézetünk egy hasonló helyi előrejelzést indított meg ez év május 23-án, egy másik fontos terület: a Balaton-vidék számára.

3/Hány prognózis készül egy nap alatt a Meteorológiai Intézetben?

Aki rendszeresen hallgatja a rádiót, az jól tudja, hogy napközben több ízben mondanak be újabb és újabb prognózist. Így pl. reggel még csak olyan előrejelzést hallunk, amely aznap estig szól; de 14 órakor már bemonadják a másnap estig terjedő, tehát sokkal többet felölelő prognózist. Jogos tehát a kérdés, hogy a Központi Előrejelző Osztály hány prognózist dolgoz ki egy nap alatt.

A válaszban először azt kell kiemelnünk, hogy az Intézet nemcsak olyan kötött szövegű előrejelzéseket készít, amelyeket a rádióban és az újságokban rendszeresen közlésekre adnak. A nagyobb gyárak, üzemek, kórházak, sportszervezetek telefonon hívják fel az Intézetet, és a maguk különleges időjárási kérdéseire kérnek útbaigazítást és tanácsot. Ügyszólván minden egyes ilyen telefonhívás másféle választ kíván, amely egy-egy külön prognózist is tartalmaz. Ilyen hívások óránként is nagy számban fordulnak elő és ezeket nem vehetjük figyelembe, ha a naponta kiadott előrejelzéseket megszámláljuk.

A kötött szövegű, nagyobb nyilvánosságának szóló előrejelzésekről a táblázaton lévő táblázat ad tájékoztatást.

Ez a táblázat 20 kötött szövegű prognózist tartalmaz. Természetes azonban, hogy a felsorolt előrejelzések közt vannak olyanok, amelyek néha teljesen megegyeznek egymással /pl. az Intézet 21 órakor megismétli a 17 óra 30 perckor már kiadott budapesti előrejelzést/ vagy pedig csak abban különböznek egymástól, hogy az időközben már bekövetkezett jelenségek elmaradnak /pl. a 17 óra 30 perces bemonadásban még szó van arról, hogy este hány fok lesz, de a 21 órai bemonadásban ezt persze már elhagyják/.

A táblázat nem foglalja magában a légiforgalomnak és a vitorlázó repülőknak adott különleges előrejelzéseket, amelyek az Intézet előrejelző munkájának egyik igen fontos csoportját alkotják. Ezeket az előrejelzéseket a Férihegyen működő különleges Előrejelzési Osztály készíti.



Hány órákor?	Milyen területre érvényes?	Mennyi időre szól?	Milyen szerv részére?
5	Országos	Aznap estig	Rádió
5	Országos útügyi előrejelzés	Aznap estig /a téli félévben/	Közlekedésrendészet
8	Nagy-Budapest	Aznap estig	A 18-18-20 telefonszámon hívható magnetofonos bemondás
9	Balaton-vidék	Aznap estig /május-szeptember közti Siófokról/	Folyamrendészeti Kapitányság
9	Nagy-Budapest	Aznap estig	Rádió
10,30	Országos	Másnap estig, előzetes	Sajtónak
11,30	Nagy-Budapest és a Balaton	Aznap estig	Rádió
11,45	Nagy-Budapest	Aznap estétől másnap estig /előzetes, csak szombaton/	Magyar Hírdető Váll, villany-újságja a Népköztársaság-út és Lenin-körút sarkán
13	Országos	Másnap estig /de ezenkívül legtöbb napon még külön "távolabbi kilátások" következnek utána/	Rádió Távbeszélő Tudakozó, Vizrajzi Szolgálat
13	Balaton	Aznap estig vagy másnap reggelig /lehetőség szerint/	Rádió
13,30	Nagy-Budapest	Másnap délig orvosi célra	Orsz. Balneológiai Kutató-Intézet
13,30	Nagy-Budapest	Másnap reggelig	Magnetofonos szolgálat
14	Országos	Másnap estig /országos villamos energiahálózat részére/	Országos Villamos Terhelosztó
16	Balaton	Másnap délig vagy estig	Rádió
17,30	Nagy-Budapest	Másnap délig	Magnetofonos szolgálat
18	Országos	Másnap reggeltől másnap estig	Magyar Távirati Iroda
18,30	Országos	Másnap estig /és legtöbbször még "távolabbi kilátások"	Rádió
21	Országos	Másnap estig /és legtöbbször még "távolabbi kilátások"/	Rádió Távbeszélő Tudakozó
21	Nagy-Budapest	Másnap délig	Magnetofonos szolgálat

dr. Aujeszky László

## NÉHÁNY SZÓ A MŰSZERNYILVÁNTARÁSRÓL

Külső munkatársaink előtt talán nem ismeretes, hogy a Meteorológiai Intézet a hálózatban lévő műszereket nyilvántartja. Igen megkönnyítené a munkánkat az, hogyha a kiküldött műszerekről az aláírt nyugtát postafordultával visszajuttatnák, (amelyhez külön borítékot is mellékelünk), a használt, ill. törött műszereket pedig az újak csomagolóeszközeiben visszaküldenék. Ez egyrészt azért szükséges, hogy a visszaérkező műszereket leírjuk az észlelő leltárából, másrészt pedig azért, mert a csomagolóeszközökre is szükségünk van. A csomag feladásával és kiváltásával kapcsolatos költségeket az Intézet természetesen mindenkor megtéríti, csak a kifizetést igazoló szelvényt kell a Hálózati Osztályra beküldenie.

Felkérjük Munkatársainkat arra, hogy ha az állomáson valamelyik műszer eltörik, vagy elromlik, akkor azt levelezőh-

pon közvetlenül a Hálózati Osztálynak jelentsék be, és ne a havi jelentésben közöljék, mint ahogy azt sokan teszik. Ha egyenesen a Hálózati Osztályhoz érkezik a műszerigénylés, a hiány pótlása sokkal gyorsabban történik. A Hálózati Osztály a műszerigénylést egy-két nap alatt elintézi, a nyugtán feltüntetjük a kiutalás napját, amely egyúttal a csomagolóba történő leadás napja is. Arra kérjük Munkatársainkat, hogy a nyugtákat a rendeltetési helyére érkezés napján, dátumozva írják alá. A csomagok kiutalásától számított 8-10 napon belül a címzetthez meg kell érkeznie.

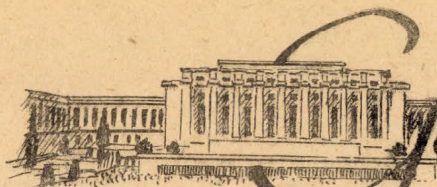
Végül pedig arra kérjük Munkatársainkat, hogy az év végén kiküldendő leltár-írlapot mindig pontosan (műszer száma, típusa, a csapadékmérő fajtája: alumínium, vagy tömített stb.) szíveskedjenek visszajuttatni, lehetőleg postafordultával.

Rajnoha János



# A METEOROLÓGIAI VILÁGSZERVEZET

## Kongresszusa



Genfben

A világ meteorológiai szolgálatainak kiküldöttjei ez év áprilisában tartották négyévenkénti szokásos tanácskozásukat Genfben. E kongresszusokon foglalják össze a Világszervezet működésének az elmúlt négy évben elért eredményeit, szabják meg a következő évek szervezési és tudományos programjának főbb vonalait, és végzik el a szükséges szabályalkotó és módosító munkát. Az idei kongresszus is e tevékenység jegyében zajlott le, és átfogó képet adott a meteorológiának az utóbbi években elért hatalmas fejlődéséről, amely különösen szervezési vonalon jelentős. A Világszervezetnek ma már 77 önálló állam és 23 territórium alkotja a tagságát, úgyhogy alig van a világnak olyan területe amelyet át ne szönnének a meteorológiai állomáshálózatok. E tény mellett azután kiáltó ellentétet mutat az, hogy a nyugatiak politikai szempontjai és az azok keresztülvitelére rendelt szavazógépezet miatt a Kínai Népköztársaság és a Német Demokratikus Köztársaság még ma sem tagja a Világszervezetnek, mint ahogy a kongresszus munkája során egyéb vonatkozásokban is ismételtelen fel-felmerültek a tudomány és előrehaladás rovására a helytelen politikai szempontok.

A kongresszus munkájának érdemi része három bizottságban folyt az u.n. technikai, a jogi és az adminisztratív és pénzügyi bizottságban. A szakmai, meteorológiai részt a technikai bizottság tárgyalta, és miután a jelen keretekben részletes ismertetésre nincs módunk, csak röviden utalunk azokra a főbb területekre, amelyeken a Meteorológiai Világszervezet az elmúlt 4 évben fokozott munkát szándékozik kifejezni.

Mindenekelőtt miután számos tagállam bejelentette azt a szándékát, hogy a Nemzetközi Geofizikai Év folyamán végzett megfigyeléseket 1959-ben is folytatni fogja, és mivel az adatok 1959. évi begyűjtése és publikálása igen értékes anyagot ad a meteorológiai kutatás számára, a kongresszus felkérte a tagállamokat, hogy az 1959. évben is folytassák az aerológiai, ózon és sugárzástartási méréseket, illetve az adatközlést a genfi központba. Felkérték a tagállamokat, hogy a lehető leggyorsabban fogjanak hozzá a NGÉ folyamán gyűjtött jelentékeny mennyiségű meteorológiai adat feldolgozásához: az egyes szolgálatok ilyenirányú kutatómunkájának koordinálását a MVSZ főtitkára végzi. Intézményesep megkönnyítik a meteorológiai kutatók számára a szükséges adatanyag beszerzését. Határozatokat hoztak még a következő szakterületeken: vízenenergiaforrások felhasználásának meteorológiai vonatkozásai és ezzel kapcsolatban a meteorológiai és hidrológia határterületeinek tisztázása, a NGÉ időszakáról azinoptikus világtérképek és aerológiai keresztmetszetek készítése, mesterséges bolygókról nyert meteorológiai adatok feldolgozása a kutatás és a gyakorlati előrejelzés szempontjából, nemzetközi ózonkutatás, trópusi meteorológiai kutatóintézetek létrehozása, azazsályos területek tudományos kutatása és fejlesztése, nemzeti és regionális klimatérképek készítésének nemzetközi összehangolása, az atomenergia békés felhasználásának meteorológiai vonatkozásai, speciális alapokból létesítendő állomáshálózatok létrehozása különösen a déli félgömb és a trópusok vidékén, a meteorológiai jelentések nemzetközi cseréjében használt egységek rendezése, a Világszervezet szakmai programjának irányelvei a harmadik pénzügyi időszakban, a Világszervezet Technikai Szabályzatának revíziója és még sok más kisebb jelentőségű kérdés.

A jogi bizottság a Világszervezet két legjelentősebb szabályzatában, az Alapokmányban és az Általános Szabályzatban végzett módosításokat legjelentősebb a kétharmados szavazattöbbséget igénylő kérdések megállapítása, a Végrehajtóbizottság szervezetének módosítása, és az Általános Szabályzat átdolgozása.

A pénzügyi bizottság sok más egyében kívül elkészítette a Világszervezetnek a következő pénzügyi periódusra szóló költségvetését, és revidálta az egyes államok által fizetendő hozzájárulások skáláját. A költségvetés jóval magasabb, mint az eddigiek, amit a Szervezet kiterjedt feladatköre és fokozott tevékenysége indokol.

Kleszky István

## INVERZIÓ, a hőmérséklet magassággal való növekedése.

A troposzféra, a légkör alsó rétege, mely a mi földrajzi szélességünkön kb. 10 km vastagságú, nagymértékben a földfelszín befolyása alatt áll. Onnan kapja hőmérsékletét, nedvességtartalmát, szennyeződését. Így a talajjal érintkező légrétegek a legmelegebbek, felfelé fokozatosan csökken a hőmérséklet, kb. 0,5-0,6 °C<sup>o</sup>-ot száz méterenként.

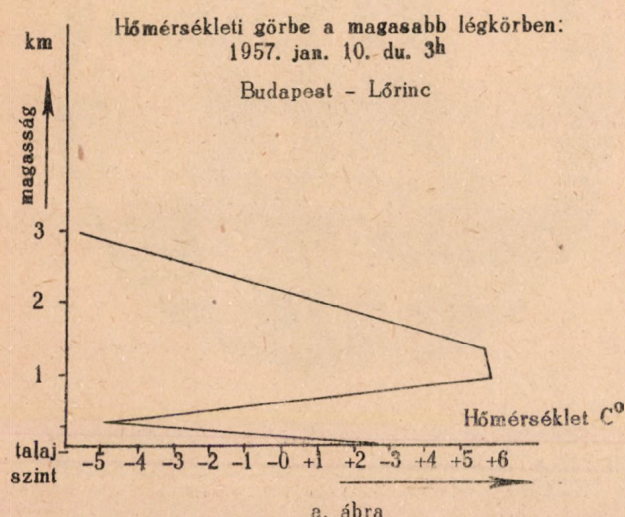
Megvizsgálva a meteorológiai megfigyelő állomások hőmérsékleti adatait derült, szélcsendes éjszék után, főleg télen, tapasztalhatjuk, hogy egy magasabban fekvő állomás hőmérsékleti értékei magasabbak, mint egy mélyebb területen fekvő állomásé. Tehát a szabályos hőmérsékleti rétegezettségtől eltérő jelenséget észlelünk. Ezt az ellentétes hőmérsékleti eloszlást, amikor bizonyos légrétegen belül a hőmérséklet a magassággal emelkedik, nevezzük inverzióknak, hőfordulatnak.

Az inverzió gyakori jelenség. Éjjel és hajnalban szabályszerű, Ekkor lehül a talajfelszín, kisugárzásával lehűti a felette lévő légrétegeket. Így a hőmérséklet a talajjal érintkező légrétegben a legalacsonyabb, felfelé a hűtőhatás csökken, a hőmérséklet emelkedik. Az inverzió erős kisugárzás esetén 100-200 m magasságig terjed. Télen gyakori a nappali hőmérsékleti inverzió jelensége is. Más évszakban az erősebb besugárzás hatására a talaj felmelegszik, és a keletkező felszálló légmozgás, az élénkülő szél átkeveri a levegőt, és már délelőtt feloldja a hajnali inverziót. Az inverzió zárórétget képez a felmelegedés által keletkezett felszálló



légáramlatok számára, alatta magas a légnedvesség, felgyülik a szennyezettség, és köd, réteges felhőzet keletkezik a kisugárzás okozta erős lehűlés és kicsapódás következtében. A magasabban fekvő területek legtöbbször kiemelkednek az inverzióból, besugárzásuk zavartalan. Hegyes vidéken télen napokig fennállhat az inverziós időjárási helyzet: a mélyebb területeken, a szomszédos völgyekben az inverzió alatt hideg, borús, ködös idő van, a magasabb hegyen az időjárás derült, a besugárzás zavartalan. A magaslati üdülőhelyek emiatt is alkalmasak a téli üdülésre.

Különösen erős inverzió volt Budapesten 1914 február 7-én du 2<sup>h</sup>-kor. A Meteorológiai Intézetben - 6,8 C°-ot, ugyanakkor a Jánoshegyen +3,5 C°-ot mértek. A két megfigyelőhely magasságkülönbsége 400 m (Meteorológiai Intézet 120 m, Jánoshegy 520 m).



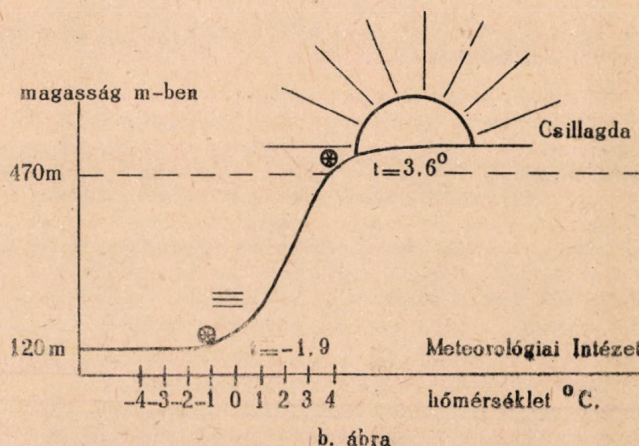
kent. Az a ábrán a magaslégtöri felszállás eredményét látjuk du 1<sup>h</sup>-kor. A hőmérsékleti görbe 10 C°-ot meghaladó hőmérsékletemelkedést mutat a talaj feletti 500-1000 m magasságban. Ebből a példából láthatjuk az inverzió hatását az időjárásra, és befolyását az egyes időjárási elemekre, a hőmérsékletre, légnedvességre, stb. . .

Inverzió képződhet olvadó jég vagy hótakaró hatására is. Az ezek által okozott hóelvonás lehűti a velük érintkező légrétegeket, így a talaj felé a hőmérséklet csökken. Képződését elősegítik a homorú térszíni formák. Ennek következtében völgyekben gyakori jelenség a lefolyó és felhalmozódó hideg levegő hatása. Keletkezik inverzió az anticiklonokban,

1957 január 10-én kifejezett, egész napos inverzió állt fenn Budapest Meteorológiai Intézet (120 m) és Budapest Csillagda (473 m) között.

Hőmérsékleti adatok C°:	7 <sup>h</sup>	du 2 <sup>h</sup>	este 9 <sup>h</sup>
Meteorológiai Intézet	-2,5	-1,9	-1,7
Csillagda	1,6	3,6	0,3
Légnedvességi adatok %:			
Meteorológiai Intézet	96	96	97
Csillagda	70	60	89

A Meteorológiai Intézet állomáson a nap folyamán köd volt, nagyobb légnedvességi, és alacsonyabb hőmérsékleti értékeket észleltek. Egész napi jelentéktelen szélességségi értékek után este 9<sup>h</sup>-kor hirtelen élénk, 8 m/sec-os szél keletkezett, éjjel 11<sup>h</sup> után már viharos erejű, 15 m/sec-os szél fúj. Az erős szél a ködöt megszüntette, a hőmérséklet emelkedett, éjjel 11<sup>h</sup> után érte el az 1,7 C°-os napi maximumát. Ugyanekkor a légnedvesség 97 %-ról 77 %-ra csökkent.



a magasnyomású képződményekben a légkör felsőbb rétegeiben is, a leszálló légmozgás és az ezzel együttjáró felmelegedés következtében, leggyakrabban a talaj feletti 1-2 km magasságban.

Az inverzióknak szerepe van az ónososó keletkezésében. A magasabban fekvő melegebb légtömegből hulló csapadék átesve az alsó hidegebb légtömegben tühül, és a 0 C°-nál alacsonyabb hőmérsékletű földfelszínen megfagy.

Az inverzió jelensége a fennálló időjárási helyzetet jól jellemzi. Éppen azért hasznos, ha észlelőink ezt a jelenséget megfigyelik, és róla időjárási feljegyzéseikben említést tesznek.

Popovics Iváné

## A Műszaki Osztály munkájáról.

A meteorológia, mint minden természettudomány, megfigyeléseken és méréseken alapul. Különös jellemzője az, hogy igen kiterjedt hálózatban, folyamatosan, rendkívül nagyszámú mérést igényel. A rendszeres megfigyeléseket az állandó észlelőhálózatok végzik, a speciális megfigyeléseket pedig különféle kutatócsoportok és expedíciók.

A mérések műszereket, a műszerek pedig karbantartást és hitelesítést igényelnek. Intézetünk rohamos fejlődésével nálunk is szükségessé vált egy olyan osztály életre hívása, amely műszaki részről biztosítani tudja a rendszeres és speciális mérések zavartalan menetét. Így született meg 1957. jan. 1-án a Műszaki Osztály. Ez magában foglalja a régebbi műhelyt, és az újonnan létrehozott laboratóriumot. Az ifjú

osztály munkája az előkészületek után fokozatosan kibontakozott. Intézetünk, jelentős beruházással, újjáépítette és kibővítette a volt műhelyt. Az erre fordított összegek azonban máris kamatosan térülnek vissza. A műszerhitelesítő laboratórium magában véve, kevesebb mint egy év alatt fogja "megtermelni" az egész beruházás értékét, nem is beszélve a műhelyrészlegről, amely gazdaságilag nyilvánvalóan még jelentősebb.

Az osztály alapvető feladata a rendszeres méréseket végző (földi) észlelőhálózat műszereinek karbantartása és hitelesítése, valamint az egyes, speciális méréseket végző kutatóosztályok műszerekkel való ellátása.



A laboratóriumi csoport az elmúlt időszakban főként a hitelesítő módszerek kifejlesztésén dolgozott. E feladat megoldása után, a hitelesítés rendszeres végzése mellett, most fokozatosan más feladatok is sorra kerülnek majd. Így: foglalkozunk elektromos távhőmérők, és távszélmérők szerkesztésével a terepklímakutatások céljaira, valamint az észlelőhálózat műszerfelszerelésének korszerűsítését is feladatunknak tekintjük.

A műhely munkája az előbbiekhöz szervesen kapcsolódik. E részleg, megfelelő gépi felszerelés birtokában, a jelenleg még mutatkozó elmaradás behozása után, biztosítani tudja majd a hálózat kellő karbantartását.

Amint említettük, a műszerek karbantartása és hitelesítése terén most még jelentős elmaradással kell számolnunk. Emiatt az első feladat a hálózat jelenlegi felszerelésének teljes felülvizsgálata és a lehetőségek szerinti minél szélesebb körű felújítása. Ezt követően időnormákat állapítunk majd meg az egyes műszertípusok rendszeres cseréjére vonatkozóan (Pl a hőmérsékletmérőket legalább két évenként fogjuk cserélni). Nagy segítséget fog jelenteni az is, ha fokozatosan egységes műszertípusokra térünk át.

A Műszaki Osztálynak átadott műszerek először a finommechanikai műhelybe kerülnek, ahol teljes szétszerelés és átvizsgálás után a műszert gondosan megújítják, hibás alkatrészeit kicserélik. A felújított műszer a laboratóriumba kerül, ahol korszerű hitelesítő berendezések segítségével pontosan beállítják, és többek között azt is megvizsgálják, hogy a műszer milyen "gyorsan" követi a mérendő meteorológiai elem (hőmérséklet, légnedvesség) változásait. A hitelesített és átvizsgált műszerek bizonylat, vagy hitelesítési lap kíséretében visszakérülnek a hálózati osztályra, ahonnan a megfelelő állomásra továbbítják azokat.

Egyre nagyobb gondot fordítunk a felújított műszerek újrifestésére, egyes alkatrészek krómozására, nikkelezésére stb. mert így a műszerek jobban bírják az időjárás behatásait és megbízhatóbban működnek.

E kis beszámolóban nem írhatunk osztályunk munkájának részleteiről, csupán azt akartuk bemutatni, hogy intézetünk komoly feladatnak tekinti igen kiterjedt észlelőhálózatunk karbantartását.

Czelnai Rudolf

## ELKÉSZÜLT A "Steiner Lajos" EMLÉKÉREM

A Magyar Meteorológiai Társaság az 1951. évi közgyűlésén ítélte oda első ízben a jól végzett társasági és észlelői munka elismeréséül a Steiner Lajosról elnevezett emlékérmét. Különböző nehézségek miatt mindeddig csak névlegesen adhatta ki a Társaság a kiemelkedő kutatói és a lelkiismeretesen végzett többévtizedes észlelői munka elismerését kifejező emlékérmét.

Az elmúlt év végén azonban a Képzőművészeti Alapon keresztül Borsos Miklós, Kossuth- és Munkácsy-díjas szobrászművész, a kisplasztika egyik legkiválóbb mesterét kérték fel az érmet megtervezésére és elkészítésére. A művész a megbízást elvállalta és elkészítette az érmet.

A bronzból öntött érmet 85 mm átmérőjű. Elülső oldalán Steiner Lajosnak, a Meteorológiai Intézet egykori igazgatójának és nyugdíjús kutatójának domborművű - fiatalabb éveiből ismert - arcása látható. Az érmet szélén "Steiner Lajos

1871-1944" olvasható, valamint a tervező művész kézjegye és az évszám. Az érmet tulsó oldalán egy félborultságot feltüntető jelképpel latinnyelvű szöveg: "PRO OB PERVESTIGATIONEM METEOROLOGIAE PERACTA SOCIETAS METEOROLOGICA HUNGARICA" (A meteorológiai kutatás érdekében kifejtett munkásságért a Magyar Meteorológiai Társaság) olvasható. Ez alatt szintén meteorológiai jelkép, a halojelenség jele látható, az érmet szélén a művész kézjegyével.



A művészi kivitelű érmet mind a Társaság Választmányának, mint a Képzőművészeti Alap kiküldött bíráló bizottságának megnyerte tetszését.

A tervek szerint a Társaság folyamatosan elkészítteti és megküldi mindazoknak az emlékérmét, akiknek az előző években odaítélte.

Az érmet fényképét a mellékelt ábrán közöljük.

Szilágyi Tibor

## AZ elmúlt IDŐJÁRÁS

1959. március. A tavasz első hónapja az utóbbi években megszokott hideg télies időjárás helyett, enyhe, derűs, napfényben gazdag volt. A csapadék csaknem az egész országban az átlag alatt maradt.

Az első napokban változatlanul tovább tartott a magas légnyomás és az enyhe időjárás, amely már február utolsó napjait is tavasziassá tette. Éjszaka még sokfelé fagyott, de nappal 15-17<sup>o</sup>-os felmelegedések voltak. Budapesten március elsején pl.



16,7° volt a hőmérsékleti maximum, amilyen magas hőmérsékletet ezen a napon itt még eddig nem észleltek. Országszerte napokon át nem hullott mérhető mennyiségű csapadék sem. Mivel nyugaton egy ciklon helyezkedett el tartósan, és keleten magas volt a légnyomás, a délies beáramlás napokon át tartott, az időjárás enyhessége fokozódott, és a délnyugati részekben hetedikén észlelték a havi hőmérsékleti maximumot 20-22 fokkal. A Brit-szigetek felé azonban e napon már sarkvidéki levegő érkezett, ennek első hulláma 8-án már hazánkat is elárasztotta, az idő beborult, záporok, sőt Békés és Csongrád megyékben zivatarok is keletkeztek. A hideg levegő beáramlásával egyidejűleg azonban meleg levegő tört észak felé a magasban, már 10-én beborult, s ez csökkentette a felmelegedést, sőt dél felől kiindulva csapadékhullás kezdődött és terjedt észak felé. A Dunántúl déli részén jelentős hó, havasosó hullott, amely néhány centiméter hótakarót is hozott létre. A Tiszántúl kissé enyhébb volt az idő és itt csak eső esett. Ez az időjárási helyzet: északon anticiklon, a Földközi tenger felett viszont alacsony nyomású képződmény, napokon át megmaradt, s így vele együtt folytatódott a hűvös, csapadékos időjárás. Azonban 16-án az anticiklon Skandináviáról keletrebbre helyeződött át, a szél északkeletre fordult, a déli levegő beáramlása a magasban abbamaradt, s ezzel egyidejűleg a levegő szárazabbá vált, a csapadékhullás is megszűnt. A nagy hőmérsékleti inverzió Budapest felett 16-án vastag ködtakarót és nappal is csaknem éjszakai sötétséget hozott létre, amiről már elmúlt számunkban megemlékeztünk. Európa nagyrészt napokon át ismét magas légnyomás borította, csak Olaszország felett volt ismét egy ciklon. Ezért a magasban ismét délies áramlás uralkodott, a Dunántúlon boros volt az időjárás, keleten azonban a hosszú napsütés hatására megindult ismét a nappali felmelegedés. A derűs éjszakák miatt azonban erős fagyok voltak éjjel, s a keleti megyékben 20-án és 21-én voltak a legerősebb lehűlések. 20-ára a Dunántúl is kiderült, és bár az éjszakai lehűlés továbbra is erős maradt, a nappali felmelegedés is jelentős volt, s az ország legnagyobb részén 23-25-ig mérték a havi legmagasabb hőmérsékleteket. Napokon át semmi csapadék nem hullott, 24-étől megelőzően az Atlanti óceán felől a hűvösebb levegő beáramlása a kontinensre, amely azonban csak 26-án érte el hazánkat délnyugat felől zivatarok kíséretében. A keleti országrészen azonban még továbbra is derült maradt az idő, amíg végül 29-én ott is beborult az ég és megkezdődött az esőzés. Az óceáni beáramlás 30-ára megszűnt, de ekkor a Földközi-tenger felől áramlott be a tengeri levegő, és a Dunántúl délnyugati részein újabb esőzés indult meg.

A havi középhőmérséklet 8° felett volt a Dunántúl legnagyobb részén, a Duna-Tisza közének nyugati felén és a Tiszántúl, a Körösöktől délre, 7-8° közötti középhőmérsékletet jegyeztek fel a nyugati határ mentén és az Alföld középső részén. Az északi vidékeken 7° alatt, sőt legmagasabb hegyeinken 5° alatt maradt a középérték. A havi középértékek 2-3° többletet mutattak a sokévi átlaghoz képest.

A havi legmagasabb hőmérsékletet, 20-22°-ot hazánk legnagyobb részén 23-25-ig között mérték. Kivétel ez alól a Dunántúl délnyugati része, ahol 7-én állott be a maximum, az előbbiekhöz hasonló értékkel. A hegyvidéken 15-20° között volt a maximum. A legnagyobb meleg e hónapban Orosházáról jelentették 23,2°-ot.

A legalacsonyabb hőmérséklet országszerte a fagypont alatt volt a Balaton északi partja kivételével, ahol néhány tizeddel 0° felett maradt a leghidegebb napokon is a hőmérséklet. A minimum értéke a Dunántúlon és az Alföld déli felén -1, -3° között volt, az Alföld északi felén -3° -5°-os, a hegyvidékeken ennél is erősebb, helyenként -6°, -8°-os fagyokat jegyeztek fel. A fagyos napok száma a Balaton környéke kivételével 10 körül, északon és északkeleten 14-18 közötti volt. Téli nap már nem fordult elő.

A párányomás havi középértéke e hónapban 5-6 mm, délnyugaton 6 mm felett, a Mátrában és a Bükkben 5 mm alatt volt, és kb. fél mm-rel múlta felül az átlagot. A relatív légnedvesség 70 % körüli középértékei kevéssel az átlag alatt maradtak. Budapest környékén és Tolna megyében 60-65 % volt a közép.

A felhőzet mennyisége a nyugati határvidék kivételével jóval az átlag alatt volt. Hazánk északkeleti harmadán a középérték az 5 tizedet sem érte el. Hazánk területe a nyugati, felhősebb vidékek kivételével, - ahol a 125 óra körüli napsütés mintegy tíz órával volt kevesebb az átlagnál - bőséges napsütést élvezett. A havi összeg a Dunántúl egyéb részein 150 óra körül, keleten 150-180 óra volt, sőt a Nyírségben 200 órát is elérte. Így 20-25 óra, Nyíregyházán 70 óra napsütés-többlet jelentkezett az átlaghoz képest.

Március kevés csapadékot hozott. A havi összegek csak a délnyugati és délközeli határvidéken múltak felül az átlagot. Hazánk területének negyötödén az átlag felénél kevesebb csapadék hullott, sőt a Duna-Tisza közén és északon jelentős területeken az átlag negyedét sem érték el az összegek. A legnagyobb havi összeget, 78 mm-t Szentegátról jelentették (Baranya m.), a legkevesebbet, mindössze 2 mm-t Etyekről (Fejér m.). A 24 óra alatt lehullott legnagyobb csapadékmennyiség nem volt jelentős: 26 mm Harkányon (Baranya m.) 13-án. A csapadékos napok száma mérhető csapadékkal a Dunántúl déli részén 10-12, egyéb vidékeken 7-9, kivételesen csak 5 volt, 1 mm-nél nagyobb csapadékot többnyire 4-8 napon mérték, a legszárazabb területeken azonban csak 1-3 napon. Kevés kivétellel észleltek 1-3 havas napot is.

Március időjárása gazdasági szempontból kedvező volt, mert a napfényes meleg időjárás segítette a növényzet fejlődését és a mezőgazdasági munkák elvégzését is megkönnyítette. A szárazság a talajban télen felhalmozódott nedvesség miatt még nem érezte kedvezőtlen hatását.

# 1959. MÁRCIUS.

	Hőmérséklet C°						Csapadék mm				
	Havi közép	Eltérés a normál-listól	Absz. max.	Dátum	Absz. min.	Dátum	Havi összeg	Eltérés a normál-listól	Napok száma	Havas napok	Zivattal
Magyaróvár	7,5	+ 2,5	20,2	24.	- 2,8	16.	21	- 16	5	.	.
Nagykanizsa	8,2	+ 2,2	21,7	7.	- 3,4	1.	35	- 13	10	3	1
Bpest Met. Int.	8,5	+ 2,2	21,2	25.	- 0,4	12.	13	- 31	8	2	1
Szeged (Egyetem)	8,7	+ 1,9	22,5	25.	- 1,8	2.	33	- 3	8	2	.
Debrecen (Egyetem)	6,7	+ 1,5	20,6	24.	- 5,0	21.	18	- 17	10	2	.
Miskolc	6,7	+ 1,6	21,6	24.	- 4,6	21.	8	- 26	9	2	.
Kékestető	3,3	+ 2,7	14,9	23.	- 8,0	10.	18	- 34	13	9	.



1959. április. Április első felében folytatódott március enyheége, de a hónap utolsó harmada hűvös volt. Így a havi középhőmérséklet csak kevésbé múlta felül az átlagot. A csapadékok általában nyugaton meghaladták az átlagot, de keleten csak kevés eső esett.

A hónap első napjaiban a Szovjetunió európai része felett kiterjedt maximum helyezkedett el, ez hatását hazánkra is érezte. Ezért derült volt időjárásunk, erős éjjeli lehűléssel - negyediken hajnalban sokfelé volt fagy - de a nappali hőmérséklet fokozatosan emelkedett. Ötödiken már meghaladták a 20<sup>o</sup>-ot is, s az ország nagy részében ekkor észlelték a havi hőmérsékleti maximumokat. Ezen a napon azonban elérte hazánkat egy Skandinávián át gyorsan kelet felé vonuló ciklon hidegfrontja, amely főleg az ország északi és keleti részein okozott kisebb zivatarokat. Ezzel azonban megkezdődött az óceáni levegő beáramlása, amely 7-én már újabb zivatarokkal járt, de a csapadék mennyisége most már jelentékeny volt, sokfelé jégeső is hullott. Hazánkban a kelet-európai enyhébb, és a nyugati hűvös levegő hatásán 10-én egy ciklon alakult ki. Igen jelentős csapadék keletkezett, sőt a Balatonról délre nagy kiterjedésben jégeső puszított. A hőmérséklet is számottevően csökkent, és 11-én a nappali felmelegedém általában már a 15<sup>o</sup>-ot sem érte el. A ciklon elvonulása után csendesebb lett az idő, majd 14-én a kelet-európai anticiklon hatáskörébe jutottunk, és több napon át derült tavaszi időjárásban volt részünk. Azonban Nyugat-Európában már ismét óceáni levegő nyomult előre, amelynek első hulláma 16-án este érte el Magyarországot, és különösen az Alföldön okozott zivatarokat. Az óceáni légtömegek beáramlása különösen 18-án erősödött meg, és országaszerte bőséges csapadékhullást okozott. Kőszeg Stájerháznakól 56 mm csapadékot mértek. Az óceáni levegő nyomában a következő nap már sarkvidéki levegő tört be az országba viharos erősséggel, ez a beáramlás különösen a Kelet-Dunántúli okozott nagy zivatarokat. A hideg levegő beáramlása 20-án is folytatódott, de már csökkenő mértékben, keleten és a Fertő vidékén kisebb havazás és havasodás kísérte. A sarki levegő hatására az idő kiderült, hajnalban a hőmérséklet országaszerte a fagypont alá süllyedt, és nappal, az erős hosszantartó napsütés ellenére sem emelkedett a 10<sup>o</sup> fölé. Csaknem az egész országban mindenütt 21. és 22-én mérték a legalacsonyabb hőmérsékletet. A fagy nem csupán a talaj mentén jelentkezett, hanem nagyobb magasságokban is, igen erős volt a hegyekben. Az ebben az időszakban már szokatlan időjárás több napon át tartott. Átmeneti enyhülést 24-én újabb hidegbe-törés követett. A hónap végén ismét az óceáni légtömegek beáramlása kezdődött, s az időjárás szelesre és csapadékosra fordult.

A hőmérséklet havi középértéke általában 11 és 12<sup>o</sup> között volt, de az északkeleti és nyugati részekén valamint a hegyekben nem érte el a 11<sup>o</sup>-ot, míg délen Baja környékén, továbbá a Balaton vidékén meghaladták a 12<sup>o</sup>-ot is. Így or-

szágosan 0,5-1,0<sup>o</sup>-kal múlta felül az átlagot, sőt a Dunántúli nagyrészen és az Északi hegyvidék nyugati felében még 1,0<sup>o</sup>-on is felül volt a hőtöbblet. Csekély hőhiányt csupán Tarcalt jelentett. A hőmérsékleti maximum többnyire 5-én jelentkezett, de Baranyában és a keleti részekén 16-17-én észlelték. A legmagasabb hőmérséklet 22<sup>o</sup> körül volt, csak Magyaróvárról érte el a 25<sup>o</sup>-ot. Az április maximum az idén nem múlta felül lényegesen a márciusi legmagasabb hőmérsékletet. A legalacsonyabb hőmérséklet majdnem mindenütt a 19-i hidegbe-törés után következett be, 21-én vagy 22-én. E napokon a hőmérséklet hajnalban általában 2-3<sup>o</sup>-kal a fagypont alá süllyedt, de a legmagasabb hegyekben 6-7<sup>o</sup>-os fagyokat észlelték. A fagyos napok száma 1-5 volt, nyári nap csak Magyaróvárról fordult elő.

A párányomás 6 és 7 mm között volt, délnyugaton kisebb 7 mm fölött, északkeleten és a Mátra magasabb részein 6 mm alatt. Így nem tört el lényegesen az átlagostól. Ellenben a nedvesség havi középértéke az átlagoshoz viszonyítva jelentős 5-10 %-os hiányt mutat. Különösen az ország keleti tájain volt nagy a hiány, ahol csak 60-65 % volt a nedvesség havi középértéke.

Az idei április borultsága az átlagosnak felelt meg, kivéve a keleti részeket, ahol csak 45-50 százalékos volt a borultság, s így lényegesen demultebbek voltak az átlagosnál. A napfénytartam azonban az ország többi részén is felülmúlta az átlagot, főleg a Dunántúlon és a Duna-Tisza köze déli tájain, ahol mintegy 200 órány keresztül süttött a nap.

A csapadék általában nyugatról keleti irányban csökkent. A Dunántúli északnyugati része igen bőséges csapadékban részesült, ahol kiterjedt területen 100 mm-en felüli csapadék hullott, ami az átlag kétszeresének felel meg. Kelet felé kisebb a csapadékösszeg, a Duna Vác-Mohács között a szakaszán már csak 40-50 mm. A Dunától keletre pedig már csak a Börzsöny, Mátra, Bakk, a Jászság vidékén és Kecsként környékén egy-két állomáson haladta meg az 50 mm-t, a Tiszántúli egy részén azonban 25 mm sem hullott. A legkisebb havi össz eget 12 mm-t Nyirbátorban észlelték, míg a legnagyobb havi csapadékösszeget Kőszeg-Stájerháznak jelentették, ahol 141 mm hullott. A csapadékos napok száma 8-10 volt. A hegyekben, és itt-ott a síkságon is volt még egy-két kisebb havazás, különösen 20-a körül. Április 8-án, 11-én és 12-én többfelé volt jégeső.

Április első fele kedvező volt a mezőgazdaságnak, mert a derős időjárás előmozdította a külső munkákat, az április 4-i, de különösen a 21-22-i fagyok azonban jelentős károkat okoztak a magasabb növényeknek. Ezenkívül a Tiszántúli északi tájain a hónap végén a növényzet már érezte az eső hiányát.

H. F.

## 1959. ÁPRILIS

	Hőmérséklet C <sup>o</sup>						Csapadék mm				
	Havi közép	Eltérés a normál-tól	Absz. max.	Dátum	Absz. min.	Dátum	Havi összeg	Eltérés a normál-tól	Napok száma	Havas napok száma	Zivatarral
Magyaróvár	11,0	+ 1,3	25,0	5.	- 2,4	22.	90	+ 43	9	.	.
Nagykanizsa	11,4	+ 1,2	23,2	5.	- 3,5	4.	71	+ 0	9	.	1
Budapest Met. Int.	11,9	+ 0,9	23,0	5.	0,1	21.	35	- 21	11	1	3
Szeged (Egyetem)	11,8	+ 0,5	21,9	5.	- 0,7	21.	40	- 10	8	.	3
Debrecen (Egyetem)	10,9	+ 0,4	23,1	17.	- 2,3	4.	25	- 24	12	1	5
Miskolc	10,7	+ 0,4	22,1	17.	- 3,2	4.	30	- 16	8	.	3
Kékesetető	5,4	+ 0,8	14,9	5.	- 6,3	21.	75	+ 3	14	3	1



*Paradine*



# LÉGKÖR

AZ  
ORSZAGOS  
METEOROLÓGIAI  
INTÉZET

SZAKMAI  
TÁJÉKOZTATÓJA

IV. ÉVFOLYAM 4. SZÁM

1959.

AUGUSZTUS



## T A R T A L O M

	oldal
Dr. Hille Alfréd	
A meteorológiai és a repülési tervezés kapcsolatairól .....	1
Vadkerti Ferenc	
A légkör hangtűneményei.....	4
Olasz Sándor	
Tanulmányút a Német Demokratikus Köztársaságban.....	5
Állomáshálózatunk hirei.....	6
Az elmúlt időjárás.....	9

Kiadja az Országos Meteorológiai Intézet

Felelős kiadó

az Országos Meteorológiai Intézet igazgatója

Felelős szerkesztő

Dr. Dési Frigyes

Szerkesztőbizottság tagjai

Dr. Hajósy Ferenc technikai szerkesztő

Arany József, Békéssy Andrásné, Czelnai Rudolf, Micheller István, Szabó László, Szokol Gyula  
Dr. Zách Alfréd

Összeállította és illusztrálta

Végh Elek

Az ábrákat rajzolta

Falkai Sándorné

Készült az Országos Meteorológiai Intézet házi nyomdájában, 1400 példányban

Megjelenik kéthavonként

Engedély száma:

Népművelési Minisztérium 52-342/1955.





## SZAKMAI TÁJÉKOZTATÓJA

IV. ÉVFOLYAM 4. SZÁM

1959. AUGUSZTUS

# A METEOROLÓGIA és a REPÜLÉSI tervezés kapcsolatáról.

A közlekedési eszközök összes fajai közül a meteorológiához való legszorosabb kapcsolódási körünk egyik nagy technikai vívmányánál, a repülésnél találjuk. Ez az alig 50 esztendőre visszanyúló találmány megjelenése óta szédülletes fejlődést ért el. Ma már olyan csúcsteljesítményeket tud felmutatni, mint 27-28 km-es magasságot, óránként 2500 km-t meghaladó sebességet, egy gépben 100 vagy még több utas szállítását, 10000 km leszállás nélküli repülési távolságot s. i. t. Mivel a repülés ma is majdnem teljesen a légkörhöz van kötve, természetes, hogy a levegő tudományának, a meteorológiának mindenkor ismeretanyaga nagyon fontos volt az aviatika szempontjából. Ez az ismeretanyag azonban nem volt mindig kielégítő. Ezért történt, hogy a repülőgépek a levegőben többször kerültek ismeretlen és váratlan viszonyok közé, ami kétséggel aldozatokat is követelt. A repülésnél felmerülő szokatlan légköri jelenségek a meteorológiának adatait szolgáltatták, és a légköri kutatásokai serkentették, néha viszont a fejlődő tudományos kutatás nyújtott az aviatikának segítséget a repülési biztonságra és gazdaságosságra való törekvésben.

Tudnivaló, hogy az említett csúcsteljesítményeket csak a gépek különlegesen épített egyedeivel vagy kis csoportjával lehet elérni. Rajtuk kívül azonban se szeri se száma a repülőgépek egyéb fajtáinak, melyek rendeltetésükhöz és feladataikhoz képest csak kisebb teljesítményeket tudnak elérni. Ha a katonai alkalmazású gépek fajtáitól eltekintünk, polgári rendeltetésű gépeknél is elég nagy változatosságot találunk. Ott vannak a különböző személy- és áruszállító forgalmi gépek, melyeknek utvonalai fokozatosan az egész Földet behálózzák. Egy részük gázsugarhajtású, 6-12000 m magasan repül, 600-1000 km óránkénti sebességgel 40-70 személlyel, más részük dugattyús motorral jár 1000-4000 m magasságban 300-500 km sebességgel. Mindenütt megtaláljuk a kis iskolagépeket, melyek a repülési kiképzéshez nélkülözhetetlenek. Azután vannak néhány személyes betegszállítók, mezőgazdasági célokat szolgáló gépek, magaslégköri kutatásokat végzők, légitaxik, sportgépek, halászati, vadászati rendel-

tetésűek. A csavarszárnyú helikopterek ma már fontos forgalmi eszközök, és ne feledkezzünk meg a motornélküli repülőgépek sokféle típusáról sem.

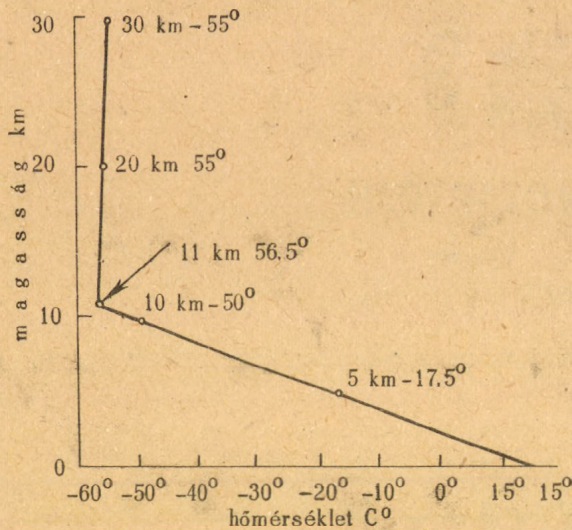
A levegő és repülőgép teljesen szoros kapcsolatából következik, hogy a levegő állapota és folyamatai minden tervezésbe belejársanak, amelyek repülési viszonylatban felmerülnek, tehát mind a gép és a motortervezés feladataiba, mind a repülőtérépítésbe vagy később, a forgalom terveinek elkészítésébe.

A repülőgépek és motorok tervezése első sorban a levegő sűrűségének ismerete irányában támaszt igényt a meteorológiával szemben. A sűrűség a nyomástól, hőmérséklettől és vízgőztartalomtól függ. Utóbbinak a szerepe 10 km magasságon felül csekély mennyisége folytán elhanyagolható. Mozgó repülőgépnél a sűrűséggel arányos közegellenállás alapvető fontosságú körülmény, amely a sebességgel kapcsolódva a gép emelkedését, hordképességét, kormányozhatóságát befolyásolja. A légsűrűség ismerete iránt támasztott igényre a meteorológia teljes mértékben fel van készítve, mert ember-vezette repülőgépek csúcsmagasságáig az aerológiai felszállások révén a légkört számos helyen átkutatta. Már évek óta működik pl. a ritkán lakott vagy lakatlan északi sarkvidéken elhelyezett magassági mérőállomások hálózata, melyet nagyobb részben a Szovjetunió, kisebb részben az Egyesült Államok és Kanada tart fenn. Nemsokára részletes adatok állanak majd rendelkezésre a déli sarkvidékről is, sőt állítható, hogy ez a légtér egyike lesz a légkör leggondosabban átkutatott darabjainak. A Nemzetközi Geofizikai Év meteorológiai célkitűzései mindenfelé sűrítették az aerológiai méréseket. A Nemzetközi Légiforgalmi és a Nemzetközi Meteorológiai Szervezet főleg a repülés szükségleteinek kielégítésére megszerkesztett egy "nemzetközi normális légkört", amely rengeleg mérés alapján feltünteteti, hogy különböző magasságban milyen értéket lehet venni, egyenesen az egész Földre vonatkozólag a hőmérséklet vagy a nyomás számára. A nedvességet, értékeinek roppant változékonysága miatt, egyelőre elhagyták. A múltévkori 1933-ban 18 km magasság-



ig állapították meg, de a Nemzetközi Geofizikai Év anyagának már részbeni feldolgozása alapján a határt 30 km magasságig megnövelik. A műlégtör valószínű értékei az 1. ábrán láthatók.

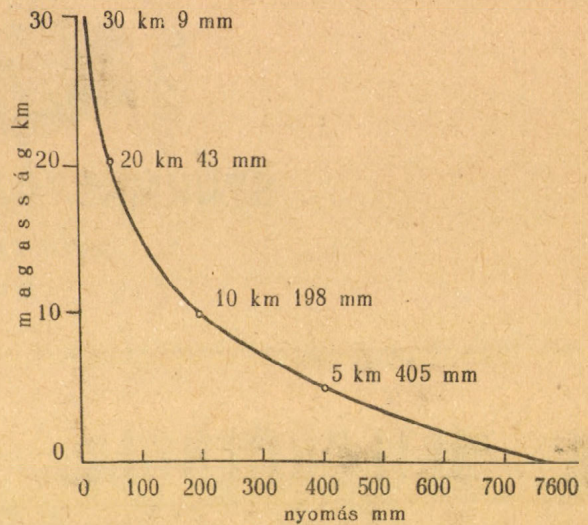
Persze ez nem elég. A tervezőknek bizonyos gépszilártsági tulajdonságok biztosítása érdekében nemcsak arra



A nemzetközi normális légkör hőmérséklete és nyomása 30 km magasságig

1. ábra

van szükségük, hogy a sűrűség közepes értékeinek milyen az eloszlása felfelé, hanem arra is, hogy ettől a közepes értéktől mekkora eltérések fordulnak elő. Az aerológiai hálózati mérései erre is elfogadható részletességgel meg tudnak felelni. Az alsó rétegekben a sűrűségbeli eltérések 15-20 %-ot érhetnek el, felfelé az ingadozás általában csökken.



Erősen érdekli a tervezőket a légkör szerkezete áramlások és örvénylések szempontjából, különös tekintettel arra, hogy a gépek egyes részei az áramlások vagy örvénylések átrepülésénél a reáhatás irányának és sebességének a változása miatt igen nagy terheléseknek vannak kitéve. Ebből a szempontból még nem ismerjük a légkört elég részletesen. Alig van 15 éve, hogy aránylag kis magasságban - 10 km körül - felfedezték az északi futóáramlást, amely néha 300-600 km sebességet is elér. Az örvénylések eloszlásának, mozgásának és a gépre gyakorolt hatásának a kutatása a Szovjetunióban és a vezető nyugati államokban állandóan folyik. A gépek sebessége általában nő, és minél nagyobb a sebesség, a szaggatott légszerkezet annál élesebben hat a gépre.

A gép és motor mellett a repülőter tervezésének a szükség is felmerül. Még a kis permetező gépek számára is külön leszállóhelyet keresnek, nagyobb repülőüzem céljára épülő repülőtereknek pedig a gondos meteorológiai előkészítés, megtervezés magától értetődő. Az elérendő cél az, hogy a repülőter elég nagy legyen, és a légköri viszonyok - az időjárás - a legkisebb mértékben zavarják a repülőüzem menetét. Méretezés szempontjából több megfelelő hely közül tehát meteorológiai alapon kell kiválasztani a legmegfelelőbbet. Ez éghajlat-tani feladat és évekig tartó gondos, részletes megfigyelői munkát feltételez. Néha persze más körülmények is beleszólnak a hely kiválasztásába, melyek a meteorológiai szempontokat bizonyos mértékig háttérbe állítják. A budapesti nemzetközi légitforgalmi repülőter helyének megváltoztatása először Mátyásföldről Budaörsre, majd Budaörsről Ferihegyre nem meteorológiai okokból, hanem más szempontok miatt történt. A jövő repülési szükségleteivel nem számolva előbb közelebb akarták hozni a repülőteret Budapest határára belülről, de az új budaörsi repülőter a további fejlődésnél a menetrendszerű nemzetközi légitforgalom követelményeinek szempontjából nem volt kielégítő. Jóval a repülőter 1937-ben történt megnyitása előtt megkezdődtek a kiszemelt területen a meteorológiai megfigyelések, melyeket 1935 novemberétől 1936 novemberéig Rajnóhá János kartárs akkori honvéd időjelző (most az OMI mérnöki munkát végző technikus) látott el. A megfigyelések egyik eredménye volt az a megállapítás, hogy a könnyebb

ködök fellépése csekély gyakoriságú mert a repülőteret magában foglaló völgyben sokszor van "légpuhat" nyugatról kelet felé, amely a köd kialakulását hátráltatja. Az ellenkező irányú, de ritkábban fellépő légáramlás viszont a homályosodást elősegíti.

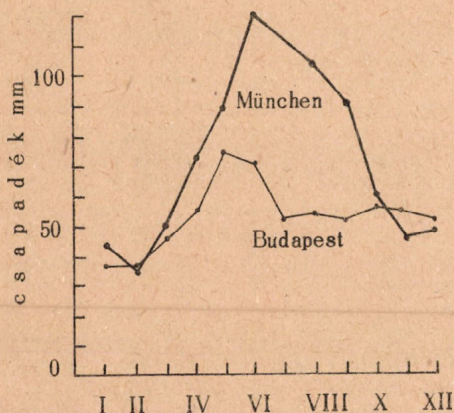
Amikor nyilvánvalóvá vált, hogy a nemzetközi forgalmi repülőter nem maradhat Budaörs mellett, és kiválasztottak egy síksági szabad terepet Vecséshez közel Ferihegyen, tartani lehetett attól, hogy a ködgyakoriság jelentősen nagyobb lesz, mint Budaörsön volt. Az egyéb előmunkálatok előtt megindultak a meteorológiai észlelések az új terepen is, és 1939 február 1.-től 1941 október 31-ig folytak. A megfigyelésekből kiderült, hogy a tervbeült repülőteren a köd fellépésének gyakorisága tényleg nagyobb, mint Budaörsön, de még így is számos nagy előnnyel rendelkezik az előző nemzetközi forgalmi repülőterrel szemben. Alig valószínű, hogy a fővárosnak erre egyedül tekintetbe jövő síksági környékén jelentősen kisebb ködgyakoriságú, egyébként megfelelő fekvésű terepet lehetett volna találni. A ferihegyi repülőter alkalmasságát folyton növekvő külföldi forgalma bizonyítja. Ma már kontinensközi vonalaknak is rendszeres leszálló helye.

A repülőtereken a meteorológiai megfigyeléseknek kell eldönteniük az épületek helyét. Ugyanis olyan helyre kell őket tervezni, ahol legkevésbé zavarják az üzemeltetést, vagyis amely irányban legritkábbak a fel- és leszállások. Budaörsön is, Ferihegyen is ez az elv szerencsésen összeegyeztethető volt egyéb, pl. közlekedési szempontokkal. Ugyancsak légkörtani észlelések adnak alapot a leggyakoribb szélirányban a főleszállási irány kitűzésére, amelyben esetleg betonpályát fektetnek. Néha második vagy harmadik betonpályát is építenek a következő gyakoriságú széliránynak megfelelően. A főleszállási irányok fekvése a helyi éghajlati, főleg széleloszlási helyzetnek megfelelően más és más: Ferihegy repülőterén északnyugat-délkeleti, Debrecenben északkelet-délnyugati, Zalaegerszegen észak-déli, Békéscsabán közel nyugat-keleti és i.t.

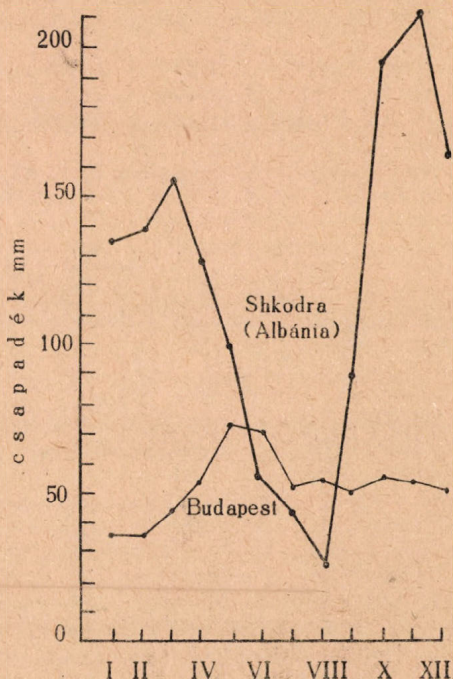
A forgalmi tervezésnek egy része szintén meteorológiai alapokra támaszkodik. A vonalak tervezésénél felmerül a kérdés, hogy a tekintetbe jövő vonalaknak van-e valamilyen



éghajlati sajátossága és az miben nyilvánul. Kis területen, rövid vonalalnál, mint amilyenek a mi belföldi járataink vonalai, az éghajlati eltérés - bár fennáll - mégis kevésbé jelentős, mint nagy vonalalnál, pl. a Budapest-Moszkva, Budapest-Brüsszel, Budapest-Tirana, Budapest-Konstantinápoly vonalalnál. A 2. ábra a csapadék évi járásával tünteti fel egy nyugat felé és egy dél felé irányuló nemzetközi vonal éghajlati eltérését a budapestitől. Évtizedes



pontos megfigyelések alapján lehet csak az így felmerülő kérdésekre válaszolni. A meteorológiától kapott adatokat a légiforgalmi vállalatok különböző szempontok szerint értékelik ki. Egyik léglökéses gépeket üzemeltet, a másik dugattyús motorokkal repül, a harmadik vegyesen, kisebb nagyobb gépekkel. Mindegyik a maga szempontjából vizsgálja a meteorológiai anyagot, de, hogy egy évszakban vagy hónapban milyen légköri állapot szokott a vonalon lenni, az mindegyiknek fontos.



Az éghajlatok különbözősége a csapadék évi eloszlásában is tükröződik.

2. ábra

Szorosan összefügg a meteorológiai adottságokkal a forgalmi tervezésnek az a része, amely a legkevesebb forgalmi zavar elérése érdekében a repülések lebonyolítását a legkedvezőbb napszakra kívánja tenni. A döntés nehéz, mert a forgalom menetrendje nem igazodhatik egyesegyedül az időjáráshoz (ameddig a kiesések nem túl gyakoriak), az utazóközönség szempontjai is jelentősen esnek latba. A téli évszak rövid napjai természetessé tennék, hogy napkeltekor induljanak a gépek, viszont késő ősszel és télen a napkelte körüli időszak légkörtanilag a legbizonytalanabb. A Nap felkelte megmozdítja a légkör alsó rétegeit, a szellő feltámad, örvénylések kezdődnek, a levegő átkeveredik. Ez elég gyakran változtatja meg - főleg látás, de többször felhőzet szempontjából is - az idő hajnalig uralkodó képét. Hogy a kérdéssel foglalkozni tudjon, a forgalmazó vállalatnak szüksége van a zavaró körülmények, alacsony felhőzet, ködök sűrűségének, gyakoriságának adataira, amit természetesen a meteorológia hosszú, aprólékos észlelési munkájától vár. A Meteorológiai Világszervezet Aviatikai Bizottsága rögzített néhány formát, ami szerint a repülőterek megfigyelési anyagát fel lehet dolgozni, hogy a repülési vállalatok megtalálják benne azt, amit keresnek. Pl: Milyen gyakorisággal fordul elő a rossz látás különböző fokozata jelentősebb alacsony felhőzettel, rossz látás magasabb felhőzettel, közepes látás igen alacsony felhőzettel stb.

Az eddigiekben említett meteorológiai anyag mind éghajlati vonatkozású. Kíváncsú, hogy részletes észleléseket tartalmazzon lehetőleg óránkénti megfigyelésekkel, hogy az egyes sajátosságok napi menete jó közelítéssel kiszámolható legyen belőle. Az óránkénti megfigyelés a törzsházakban általában meg is történik. Minél kedvezőlenebb az idő a repülés szempontjából, annál gondosabbnak kell lennie

a megfigyelésnek, annál részletesebbeknek a feljegyzéseknek, mert éppen az ilyen körülményeknek van a légiforgalom tervezése szempontjából kiemelkedő fontossága. Mindez kidomborítja az észlelési munka elsőrendű jelentőségét.

Az egyes repülések tényleges kivételével összefüggő tervezéshez szükséges meteorológiai anyag már nem annyira éghajlati, mint inkább szinoptikus természetű és az adott időjárással van kapcsolatban. Nagy utaknál rendszerint előtervezés is van, amikor a Vállalat vagy a repülőgép parancsnoka esetleg napokkal előre igényel időjárási eligazítást. Van azután közvetlen tervezés a haladék nélkül végrehajtandó repülés előtt. A meteorológusok a választ mindkét esetben a folyamatos időjárási térképek alapul vételével szövegezik meg. Világos, hogy a napokra előre szóló meteorológiai eligazítás, mint a repülési terv egyik része, kevésbé részletes, kevésbé határozott, mint a közvetlen indulás előtti. E szinoptikus természetű repülési meteorológiai eligazítások egy későbbi közlemény tárgyát fogják képezni.

Dr. Hille Alfréd.

★

Éghajlatkutató állomást létesítettünk Balassagyarmaton. Az állomás igen fontos szerepe tölt be az Ipoly-vidék éghajlatának megismerésében. Annál is inkább fontos volt egy nagyobb állomás szervezése, mert itt már 1897-óta folyik rendszeres csapadékmérés viszont e tájon nem volt egyéb megfigyelés. Az állomás vezetője Tóth István, a mezőgazdasági szakiskola igazgatója lett.



# A LÉGKÖR

## hangtüneményei.

Mindennapi életünket körülveszi a mesterséges zörejek sok változata mellett, a meteorológiai eredetű hangok sokasága is. E természetes hangok kihatnak az emberek kedélyi állapotára is.

Ha valamely esemény (pl. légköri jelenség) a levegőt rezgésbe hozza, e rezgés a légmolekulák periodikus sűrűsödései és ritkulásai formájában tovaterjed. Dobhártyánkat is rezgésbe hozza, ezért halljuk meg a hangot.

A meteorológiai hangok közül legfeltűnőbb a mennydörgés. A villám hatalmas méretű és erejű elektromos kisülés, amelyet az elektromos kisülés mértékének megfelelő hangjelenség is kísér. A kisülések helyén a levegő nagymértékben felmelegszik. A gázok gyors felmelegedése robbanásszerű tágulással jár. Ezt követi az ugyancsak gyors lehűlés, ami a levegő nagymértékű összehúzódását okozza. Heves térfogatváltozások vannak a levegőben, és ezért a villám kisülését robbanásszerű dörgés kíséri. A közeli villám dörgését éles csattanásnak, míg a távoli villám dörgését morajlásnak, zúgásnak, dübörgésnek halljuk. A mennydörgés az emberekre különböző hatást gyakorol. Az emberek egy része a természet gyönyörű hangjátékának tartja, mások megrémülnek tőle. A közeli dörgések viszont már minden emberre félelmetes hatást gyakorolnak. A mennydörgésnek gyakorlati haszna van, mert megállapíthatjuk belőle a villámveszedelem mértékét. A villámok távolságát megállapíthatjuk abból az idő-különbségből, mely a villám és a dörgés között eltelik. A légkörben a hang 3 mp alatt tesz meg 1 km utat, így könnyen megállapíthatjuk, hogy a villámoktól milyen messze vagyunk. Nappali órákban vannak esetek, amikor nem látjuk a villámot, csak a dörgést halljuk. Ebben a helyzetben a rádióban hallható roppanások és a dörgés között eltelt időből meghatározhatjuk a zivatar távolságát és a villámok közeledését, illetve távolodását.

Meteorológiai hang például a szél zúgása is. A szél lengésbe hozza a fákat, az ágakat, gallyakat stb., s azok suhogó hangokat adnak, illetve a nagyobb fecsoportok, erdők erőteljesen zúgnak. A szél hatására a merev testek változó magasságú hangokat adnak, így a tetők, kémények, épületek zúgnak a szélben. A szél sebességének növekedésekor a hang egyre sűrűbb, míg, ha a szél gyengül, mormolóbb. A hangot ilyenkor nem a merev testek, hanem az útjában megzavart levegő adja. Az akadályok mögött örvények alakulnak ki, amelyek a szél erősödésével egyre szaporábban keletkeznek, és válnak le, így fülünkben magas hangot keltenek. A szél hatására ugyancsak érdekes hangokat adnak a táviró és távbeszélő huzalok. Különösen gyenge légáramlás idején halljuk a legszebb huzalzengést. Hideg időben a huzalok erősebben zengenek, mert lehülve összehúzódnak, és így feszesebbek, míg melegben kitágulnak, és így lazábban lógnak. A kifeszített fémhuzalok mentén a légáramban szép zenei hangok keletkeznek. Az emberek ezt már évszázadokkal ezelőtt ismerték. A szélhárfa volt az egyetlen hangszer, amely emberi beavatkozás nélkül megszólalt, és szép zenei hangot adott.



Szélhárfa

A légmozgás, mint említettük, az akadályok mögött örvényesé válik. Örvények keletkeznek akkor is, ha az áramlás egy üreg nyílása mellett suhan el. Az üreg levegője tömegétől függően bizonyos magasságú hangra különösen erős rezgésbe jön. Ha az örvény által keletkezett hang magassága ezzel megegyezik, rezonancia lép fel, amelynek következtében az üreg levegője folyton erősödő, majd félelmetes hangokat ad. Földalatti üregek, barlangok közelében hangjelenségeket figyelhetünk meg szélcsend esetén is. A külső légnyomás csökkenésekor a levegő a barlangból kifelé áramlik, míg a nyomás növekedéskor újabb levegő tördül be. Ez a mozgás ütemes, érdekes hangot hallató légörvénylest alakít ki. Ily módon a földalatti üregek megszólalása a légnyomás gyors változásairól, vagyis a közeledő időváltozásról tanúskodik.

A közönségesebb meteorológiai hangok közé tartozik az eső kopogása. Minél nagyobb az esőcsepp, annál nagyobb az esési sebessége. Különösen a nyári zápor idején hulló nagy cseppek kopognak. A jégeső kemény tárgyakon, mint például üvegen olyan félelmes zajt okozhat, amely szinte mennydörgésszerű. A jégszemek a levegőben egymáshoz ütköznek, mert a különböző nagyságú jégdaraboknak a sebessége eltérő, és így a levegőben utólríthetik egymást.

A hótakaró is szerepet játszik a légköri hangtanban. A hó kitűnő hangtompító. A nagy havazások idején tapasztalhatjuk, különösen nagyobb városokban, hogy a közlekedési zajok teljesen letompulnak. Kedvező időjárási helyzetekben a hó hangforrás is lehet, pl. erős hidegben csikorog a lábunk alatt. A hónap az a tulajdonsága, hogy nagy nyomás alatt megolvad, majd a nyomás elmúltával újból megfagy. Amikor a havon járunk, testsúlyunk a hókristályok eleire nehezedik, és így mérsékelt hidegben ezek az élek megolvadnak, majd a vízmennyiség újból visszafagy. Ez a csekély olvadás már elég ahhoz, hogy lábunk alatt ne csikorogjon a hó. A nagy hidegben nem elegendő a testsúlyunk által kifejtett nyomás arra, hogy az olvadás és a visszafagyás megtörténjék. A hókristályok ebben az esetben nem olvadnak meg, hanem eltörnek. Egy kristály eltörését még nem hallhatnánk, de lábunk alatt egész kristálytömegeket rombolunk szét. Ez az oka annak, hogy erős hidegben csikorog a hó.

Az eddig felsorolt meteorológiai eredetű hangok, a légköri eredetű hangforrásokkal kapcsolatosak. A légkör azonban nemcsak hangforrás, hanem egyúttal a hangok terjedésének továbbítója is. A távolról jött hangokat, a légkör állapota nagymértékben befolyásolja.

A levegő állapotváltozásaitól függ a hangterjedés, mely szoros kapcsolatban van a hőmérséklettel is. A melegebb levegőben a hang gyorsabban terjed, mint a hideg levegőben. Időjárási frontok előtt mindig jobban hallhatók a távoli, máskor nem észlelhető hangok is. Különösen hegyvidéken lehet tapasztalni, hogy a hegygerincek mögött lévő hangforrások is hallhatókká válnak. Az emberek ezekből a jelenségekből következtetnek az időjárás további alakulására, vagyis a fenti esetben az idő rosszabbodására.

Vadkerti Ferenc



# Tanulmányút a Német Demokratikus Köztársaságban

1959. június 4-15-ig alkalmam volt tanulmányozni a Német Demokratikus Köztársaság meteorológiai szolgálatának hírhírlátatát. Hasonló szolgálatot eddig még nem volt módomban tanulmányozni sem belföldön, mert ilyen szolgálat nincs, sem külföldön.

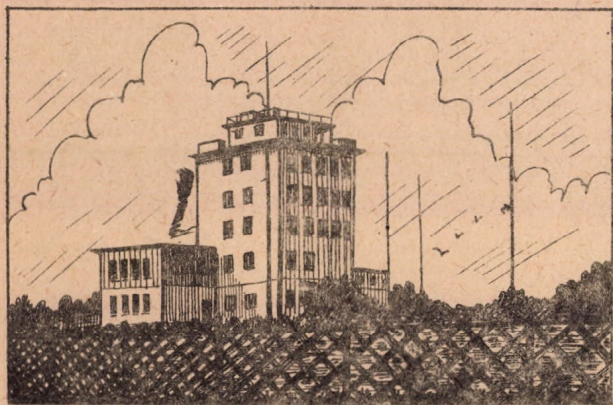
Nagy izgalommal indultam utnak, mert repülőgéppel utaztunk, és életemben először ültem repülőgépen. Indulásunk alkalmával szeles idő volt, így az első repülésem nem volt unalmas, mert bizony a szél dobált bennünket. De felesleges volt az izgalmam, mert kiderült, hogy nagyon jól bírom a repülőutat.

Melőtt rátérnék utunk igazi céljára, szeretném elmondani, hogy útközben egy pár percre a bécsi leszállás alkalmával sikerült megtekinteni a meteorológiai szolgálatot. A repülőtér ideiglenes, az épület fából van, az új repülőtér épülete most épül. Érdekessége, hogy tornya hasonló a síófoki obszervatórium tornyához. A bécsi munkatársak nagyon kedvesek voltak, amit lehetett a rövid idő alatt, megmutatták. Láttam egy felhőmagasságmérőt. Egy nagy képcső be van osztva fokokra, és azon lehet látni a kibocsátott és visszavert jeleket, és a két jel közötti eltérés adja meg a felhőmagasságot. Hasonlóan működik, mint a nálunk használt ionoszféraberendezés. Azonnal meg tudják mondani a felhőmagasságot. Láttam egy zivatar helymeghatározó készüléket, amely szintén a rádiókátór elvén működik, sajnos nem volt üzemben. A repülőtér össze van kötve Linz-cel. Gráccsal ultrarövidhullámú telefontal. Voltam a távgépíróteremben, kb. 12 távgépíró láttam és 3 rádiótávgépíró.

Majdnem lemaradtunk a gépről kíváncsiságunk miatt, stewardess jött értünk, hogy a repülőgép indul.

Berlin mellett a schönefeldi repülőtéren nagyon kedvesen fogadtak német kollégáink.

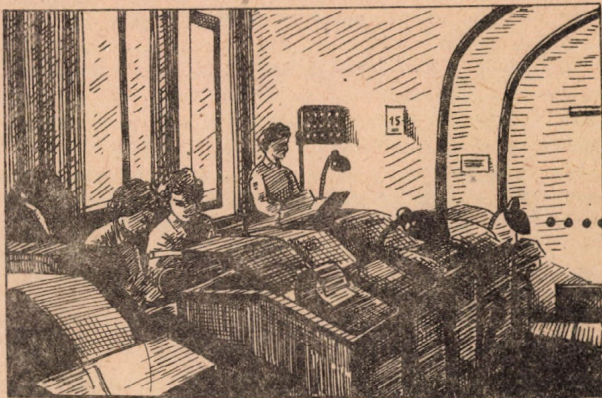
Ez a repülőtér nem nagyobb és nem is forgalmasabb, mint a ferihegyi repülőtérünk. Nálunk a külföldi repülőforgalom nagy, a schönefeldi repülőtéren pedig a belföldi forgalom je-



A potsdami Intézet híradóközponti épülete.

lentős. Ez a repülőtér Potsdammal van összeköttetésben, és innen kapják a szükséges szinoptikus és repülőtéri adatokat. Ezt több vonalon bonyolítják le. Van egy külön vonaluk a sportrepülőkhöz is. Láttam a rádiós szolgálatban használatban lévő magnetofont. Rádióvevővel veszik a morse-adásokat, és ezt magnetofonszalagra rögzítik, és amikor a rádiótávírást ráér visszajátssza. Ez ember-megtakarítást is jelent, mert ezzel a módszerrel két, vagy esetleg több állomást is lehet venni egyidejűleg. Több új módszert láttam a gépeken bevezetve, ezeket mi is alkalmazzuk itthon. Olyan újítást is láttam, amit ha nálunk bevezetünk, géptávíró papírfogyasztásunk mintegy harmadát megtakaríthatjuk. Nincs a repülő-

téren rádió távgépíró és nincs facsimile (térképrajzoló képtávíró). Marconi időjárásí radar bevezetését tervezik, de egyelőre nincs rá pénzük. A technikusok tudnak észlelni, és térképet rajzolni. Náluk nincs 24-es szolgálat, a leghosszabb munkaidő 12 óra.



Géptávíró-terem.

Potsdamban lévő előrejelző osztályukon rádiógéptávíróval veszik a londoni és nyugatnémet előrejelzéseket, és ezt felhasználják az előrejelzések készítésénél. Itt láttam egy német gyártmányú villámcsapasszámláló készüléket, amely 200 km-en belül észleli a villámcsapásokat.

A távgépíróközpontjuk új épületben, egy igen szép teremben van elhelyezve. A fal mentén és a terem közepén két sorban vannak a gépek elhelyezve. Összesen 22 gép dolgozott, mindegyik keletnémet gyártmányú. Van körözhírvény-adójuk is. Ez a berendezés azt a célt szolgálja, hogy ugyanazokat az időjárásí táviratokat egyszerre, egy időpontban, több helyre tudják továbbítani. Hasonló célt szolgáló berendezés lesz nálunk is a jövőben. Van négy mászerészük, felváltva vannak szolgálatban. ők biztosítják az állandó üzemet. Mikor beléptünk a terembe, ez a nagyszámú géppark feltűnően csendben működött. Ugyanezek a gépek nálunk igen nagy zajjal dolgoznak. Elmondták a német kollégák, hogy a mennyezeten hangnyelző berendezés van, ilyen berendezést nálunk is szeretnénk megvalósítani.

Egyszerre öt géptávírókezelő van szolgálatban, mind nő. A technikusok képzettsége érettségivel egyenlő iskola, továbbá két éves meteorológiai tárgyú szakiskola, amit a Meteorológiai Intézet kebelén belül végeznek.



Távírási továbbítása géptávíró.



Ez év végén megindul a kísérleti facsimile (képtávíró) adásuk. Láttam működésben három rádiógéptávíró-készüléket, német gyártmányúakat. Ezeket veszik a svéd, angol, francia, amerikai és nyugatnémet adásokat, ha vonalszakadás van, akkor a Szovjetunió adásait is.

Belföldi jelentések begyűjtését egyet a ember végzi, aki nem csinál mást. Rendkívül gyors a begyűjtési rendszerük. Részben távgepiróval, részben telefonon keresztül gyűjtenek. Távgepiró-vonallal össze vannak kötve Schönefelddel, Drezdával, Weimarral és Schwerinnel. A többi állomás 30 közvetlen telefonvonalon adja be az anyagot, kb. 10-15 perc leforgása alatt.

Láttam egy figyelőszolgálatot, itt minden morse, távírógép, rádiótávgepiró-adást, vételt tudnak ellenőrizni, nemcsak a belföldi forgalomban, hanem a külföldi forgalomban is. Itt ellenőrzik hogyan hajtjuk végre a kongresszusi határozatokat. Ellenőrzik az adásidő pontos betartását, az adott táviratok hibátlanságát. Pontosan nyilván van tartva minden hiba. Pl. felhívták a figyelmünket arra, hogy 1958. március-áprilisában naponta háromszor nem adtuk a miskolci jelentést. De ugyanakkor az is baj, ha több anyagot adunk mint amennyi a határozatokban szerepel. Ez történt nálunk a pilóták esetében. Erre azért van szükség, mert a távgepiróvonalak annyira meg vannak terhelve, hogy csakis az előírt anyagot tudják továbbítani.

Itt szeretném felhívni munkatársaink és észlelőink figyelmét, hogy minden jelentést pontosan, meghatározott időben, hiba nélkül továbbítsanak a rendeltetési helyére. Ha ez nem történik meg, akkor a mi távgepiró-központunk nem tudja továbbítani rendes időben az anyagot. Ezt elsősorban nemzetközi konferenciák, kongresszusok kifogásolják, ami részünkre sem kellemes, mert kiesik egy fogaskerék abból a nemzetközi gépezetből, amely a meteorológiai jelentéseket továbbítja.

Ez a látogatás megnyugtató abban, hogy a mi hírközlő szolgálatunk nem fejlődött rossz uton. Megállapítottam, hogy nem vagyunk lemaradva a német szolgálat mögött. Abban különbözik a két szolgálat, hogy a miénk kisebb méretű. Azt is figyelembe kell vennünk, hogy a távgepiró hálózat nálunk alig három-négy éve épült ki, és ennek a kiépítésénél és a kezelési munka elsajátításánál nem állt rendelkezésünkre semmi tapasztalat, semmi irodalom. Ennek ellenére mégis jó uton haladtunk és haladunk.

Sokat tanultam a tanulmányut alkalmával, a látottakat igyeksznék a mi kereteinken belül, a mi viszonyainkra alkalmazni.

Ezúton is köszönetet mondok mindazoknak, akik elősegítették ezt a tanulmányutat és 12 felejthetetlen napot szereztek számomra. Úgy gondolom ezzel a látogatással is közelebb került a német és a magyar meteorológiai hírközlő szolgálat.

Olasz Sándor.

# Állomáshálózatunk hírei

Néhány szó a vihar-jelentésekről.

Mint ismeretes, a veszély-, ill. viharjelentések küldése a repülés biztonsága érdekében történik. A beérkezett jelentések alapján értesítik a magasban járó repülőgépet a fenyegető veszélyről, megadják számára az irányt, amerre szállhat, s a legközelebbi repülőtérről távozását, ahol leszállhat. Ugyanez a talajon állomásozó repülőgépeket erősen lerögzítik, nehogy a viharos erejű szél felborítsa, vagy egyéb módon kárt tegyen bennük. Mint látjuk, nagyon komoly feladat a veszélyjelentés munkája, mert emberéletéről és a népgazdaság vagyonáról van szó.

Igyekszem röviden összefoglalni, hogy melyek azok a legfontosabb tudnivalók, amelyekre a veszélyjelentésekkel kapcsolatban tekintettel kell lenni:

1./ A látástávolságot a Vihar- és Repmeteor táviratban minden esetben közölni kell. Igen fontos a látástávolság ismerete, különösen a repülőgépek szempontjából. Gondoljunk arra, hogy a mai korszerű repülőgépek leszálláskor igen nagy sebességgel érik el a talajt, s ilyenkor bizony nem mindegy az, hogy 200 m-re, vagy 2000 m-re lehet ellátni, könnyen megtörténhetik a szerencsétlenség. Ha a látástávolság értéke 1500 m alá csökken (sűrű eső, havazás, hófúvás, stb. miatt), OBS Vihar-t kell kiadni. Ujabb OBS Vihar-t kell kiadni akkor, ha 1000 m alá csökken a látástávolság, pl. ha a párásságból köd lett.

2./ Ónoseső, vagy ónos szitálás esetében is OBS Vihar-t adunk, mert ilyenkor a repülőgép könnyen megcsúszhat és balesetet eredményezhet.

3./ Ha a szél ereje eléri, vagy meghaladja a 12 m/mp-t, vagy a 6-os Beaufort-fokot, újabb OBS Vihar-t kell kiadni, s akkor is, ha a szélerősség eléri, vagy meghaladja a 20 m/mp-et, illetve a 8-as Beaufort fokozatot.

4./ Zivatar esetében vagyis ha dörgés-villámlás van, a zivataronak nem kell feltétlenül elérni a kritikus értéket. Zivatar lehetséges záporosóval, és anélkül is. (Volt eset arra is, hogy a repülőgép-szárnyba ütött a villám, amint azt a közelmúltban a napi sajtóban olvashattuk).

5./ Alacsony felhők esetében, ha az egész égbolt csaknem teljesen, vagy pedig teljesen borult, és a felhőfoslányok 150 m alatt vannak, ez erősen zavarja a pilóta látását.

6./ Repmeteor-távíratot akkor kell kiadni, ha az előbb felsorolt elemek a kritikus érték alá csökkentek.

7./ Általában tartózkodjunk a hosszú szövegezéstől, lehetőleg csak a veszélyes jelenséget említsük meg, - kivétel a látástávolság.

8./ A kiadott OBS Vihar, ill. OBS Repmeteor-távíratok szövegét a szolgálati füzetbe be kell vezetni s azt minden hónapban be kell küldeni, azaz a betelt lapokat kérjük a postáraadni, minden hónap 5-ig az előző havit.

A jelentések küldésében legyünk éberek és pontosak!

Csomor Mihály

A téli csapadék észlelése.

A téli időszakban a szilárd csapadékok (hó, dara, ónos eső, stb.) ugyanúgy, mint az esőt, a 200 cm<sup>2</sup> felfogófelületű, Hellmann-rendszerű csapadékmérővel, s az ehhez tartozó üveg-mérőhengerrel mérjük. Azonban ezeket a csapadékokat előzőleg meg kell olvasztanunk.

Az olvasztást többféleképpen végezhetjük:

A csapadékmérőt leemeljük a tartóvasról, és meleg helyiségbe (konyha, iroda, stb.) visszük, s ott a tüzhely közelébe helyezzük. Felfogó felületét - hogy olvadás közben ne párologhasson - kartonlappal, vagy deszkával letakarjuk. Amikor a hó, vagy dara, stb. megolvadt, üveghengerünk segítségével lemérjük.

Ha a csapadékot rövid idő alatt kell megmérni, pl. ha észlelési időpontunkban havazik, s csak egy csapadékmérővel rendelkezünk, akkor az üveghengerben lemérünk 10, vagy 20 mm langyos vizet, ezzel leöntjük a felfogó-edényben lévő havat. Az így megolvadt hóból mérés után természetesen le kell vonni a hozzáöntött melegvíz mennyiségét. Óvakod-



junk attól, hogy az üveghengerünkbe forró vizet töltünk, mert elrepedhet.

Többször előfordul olyan eset, hogy az észlelő gyors mérést akar végezni, esőmérőjét a forró tűzhelyre állítja: ennek eredménye, hogy igen sok csapadékmérőnek kilyukad az alja, vagy ha ez nem fordul elő, a gyors melegítés következtében a csapadék elpárolog, s az állomás kevesebb mennyiséget, hamis adatot jelent. Bármilyen gyorsan is végezzük el az olvasztást, erős havazáskor igen könnyen nagy mennyiségű hó felfogását mulaszthatjuk el. Hogy ez ne történjék meg, csak a gyűjtőpalackot és a felfogó edényt vigyük be a belső helyiségbe, s az alsó tartályt hagyjuk az oszlopon. Olvasztás után a tartályból kaparjuk bele a felfogó edénybe az olvadás ideje alatt hullott havat. Ezt természetesen csak a következő észlelésnél mérjük meg.

Az ilyen olvasztásnál ügyelni, kell arra, hogy a felfogó edény tölcserkéje, amely a gyűjtőpalack szájába illeszkedik, le ne törjék.

Intézetünk terve az, hogy a jövőben az összes állomásunk rendelkezze tartálék csapadékmérővel is, amely igen megkönnyíti Munkatársaink téli észleléseit.

A csapadék mennyiségének megállapítása mellett a csapadék alakját is jegyezzük fel. A csapadék-alakokat télen a következő módon részletezzük:

#### Kristályos csapadékok:

Jégtűk: Vékony, legtöbbször egészen apró jégkristályok, gyakran olyan kicsinyek, hogy alig látszanak.

Hó: Hatszögű jégkristályokból álló pelyhek, folytonos, mérsékelt sebességű hullása.

Hózápor: A hópelyhek heves, megszakításokkal járó hullása, átvonuló, helyenként igen vastag (sötét) felhőzettel, gyakran szélrohamokkal.

Havaseső: A hó és az eső vegyes hullása.

Záporoszerű havaseső: Eső és hó vegyes gyors hullása, esetleg megszakításokkal.

#### Szemcsés csapadékok:

Szemcsés hó: Hosszúka, fehér, puha jég szemcsék hullása, átmérőjük kisebb, mint 1 mm. (A népnévtan szerint "kása").

Jég szemcsék: Gömbölyű, átlátszó, kemény mérsékelt nagyságú, 1-4 mm átmérőjű jég szemcsék.

Hódara: Nem átlátszó, puha, gömbölyű (2-5 mm átmérőjű) jég szemek.

Jégdara: Gömbölyű, átlátszó felületű, belül fehér maggal, kemény 2-5 mm nagyságú jég szemecskék.

Jégeső: Többnyire szabálytalan formájú, átlátszó felületű (belül fehér mag) jég szemek, esetleg összefagyott jégdarabok. (Többnyire a nyári félévben hull.)

#### Téli bevonatok és lerakódások:

Ónos eső: Túlhűt víz hullása, amely átlátszó jég bevonatot képez. (Fák ágain, vezetékeken, úttesten stb.)

Dér: Apró jégkristályok közvetlen kiválása a kisgarázás útján 0 fok hőmérséklet alá lehűt, többnyire vízszintes felületeken.

Kristályos zúzmara: Túlhűt köd szemekből történő fehér, kristályos, finom lerakódás.

Szabálytalan alakú zúzmara: Túlhűt köd szemekből történő, alakatlan, fehér, durva jég lerakódás.

#### Állomások látogatása során

... az egyik dunántúli állomáson tapasztaltam, hogy a csapadékmérő készülék 2,5 m (!) magas oszlop tetejére volt felszerelve, s létrán lehetett megközelíteni. A kényelmetlen kezeléstől eltekintve, - az ilyenformán észlelt adat helytelen.



Helytelen

Az észlelő elmondotta azt, hogy a csapadékmérőt még elődje állította az oszlopra, s a szolgálati lakásba történő költözköskor így találta, s azóta ilyen körülmények között méri a csapadékokat.

(Meg kell említenem, hogy másutt olyan állomást is találtam, ahol az udvaron a földre helyezték a csapadékmérőt: ez szintén nem helyes)



Helytelen

A csapadékviszonyok vizsgálása során voltaképpen annak megállapítása szükséges, hogy a talajra mennyi csapadék hullik, - s ezért első pillanatra talán az tűnnek célszerűnek, ha a készüléket úgy süllyesztenénk a talaj szintjébe, hogy a felfogó edény felső része azonos magasságba kerüljön a talajjal. Ezt azonban nem oldhatjuk meg ebben a formában, mert a csapadék nemcsak felülről jutna bele a mérőbe, hanem a földről is belefolyna, ami több-kevesebb mennyiséggel megnövelné a ténylegesen lehullott csapadék



mennyiségét. A szél is behordhatja mindenféle szennyező anyagot. Ha ellenben túl magasra állítanak a felfogó edényt, akkor a szél elhordaná az esőt, havat, hiszen a szél ereje a magassággal együtt növekszik. Így tehát érthető, hogy a magasabbra szerelt csapadékmérő készülék kevesebb csapadékot mér, mint a talajközeli felállított műszer. Azt azonban nem lehet kiszámítani, hogy mennyivel kevesebbet. De még kevésbé lehet megállapítani azt, hogy a szél hatása mennyire érvényesült: mekkora lehetett a szél erőssége, szél-árnyékban volt-e a készülék, vagy pedig szélnek jobban kitett helyen, - hiszen csapadékmérő állomásaink nincsenek szélmérő műszerrel felszerelve.

Mindezeket figyelembe véve, nemzetközi megállapodás értelmében a talaj színe fölött 1 m magasságban helyezük el



Helyes

a csapadékmérőket. Így a környező terület adatai egymással összehasonlíthatók. Amelyik állomáson más magasságban mérik az adatokat, - az észlelési eredmények a környezettől eltérőek, amely a térképes feldolgozásnál szembe-  
tűnővé válik, s megállapítható, hogy az ilyen adat hibás.

Csomor Mihály



#### A földön lévő hótakaró megmérése.

Különböző fontos gyakorlati érdekek (erdészet, árvízvédelem, mezőgazdaság, sport, stb.) szükségessé teszik a talajon fekvő hóréteg magasságának megmérést.

A hóréteg magasságának megmérése cm beosztású mérőléccel történik, cm pontossággal. A mérést olyan sík helyen kell végezni, ahol a hó magassága az észlelő becslése szerint a környezet általános hóviszonyainak megfelel. A hómagasság megmérése úgy történik, hogy a hőmérőlécezt merőlegesen leszúrjuk a talaj színéig, s leolvassuk, hogy a hóréteg a hőmérőléce beosztását hány cm-ig takarja.

Egyenlően talajon - pl. konyhakertben - egy mérés nem ad megfelelő eredményt. Ilyenkor úgy járunk el helyesen, hogy több helyen mérünk, s a mérési eredmények középértékét jegyezzük fel, vagyis a mérések eredményét összegezzük, és elosztjuk a mérések számával. Pl.  $7 \text{ cm} + 9 \text{ cm} + 8 \text{ cm} = 24 : 3 = 8$ . A hó magassága tehát ebben az esetben 8 cm.

Erősebb hófúvás után nehéz feladat a helyes hómagasság megállapítása. Ilyenkor az észlelő két adatot is jegyezzen fel. Az egyik adat a becslés szerint, az észlelőhely vidékén legjobban megfelelő hómagasság. Ezt a hóréteg bejegyzésére szolgáló rovatba jegyezzük be. A másik adat a legkiemelkedőbb hóbuckák magassága, ezt a jegyzet-rovatba írjuk be. pl.: 60 cm-es hóbuckák.

A talajon fekvő hóréteg magasságát minden reggel, akár esett előző napon akár nem, 7 órakor megmérjük. A mérést mindaddig folytatjuk, amíg összefüggő hótakaró van a felszínen. Ha már nincs összefüggő hótakaró, hanem csak foltokban van még hó, a hófolt  jelét tesszük ki a hóréteg rovatba. Ha a hófúvás olyan erős, hogy lehetetlen a hómagasságot megállapítani, a hófúvás jelét  jegyezzük be. Ha a talajt egyenletes, összefüggő, de 1 cm-nél vékonyabb hólepel borítja, a hóréteg rovatba "lepel" szócskát írunk.

Gyakori és komoly hiba az hogy az észlelő elmulasztja a földön lévő hótakaró naponkénti lemérését., avagy csak akkor méri, ha friss hó hull. Ez nem helyes mert a hóréteg naponta összezsugorodik, párologtat, esetleg olvad, tehát változtatja magasságát.

Igen sok észlelő a hóréteg magasságát az előző napra írja be, ugyanúgy, mint a csapadék mennyiségét. Ez helytelen, mert a szabály szerint a földön fekvő hóréteg magasságát az észlelés napjára kell bejegyezni. Tehát, ha január 6-ig nem volt hó akkor délután 14-es és 16 óra között 2.4 mm hó hullott, ezt 7-én reggel megmérjük. A 2.4 mm-t 6-ára jegyezzük be. A hóréteg magasságát (pl. ebben az esetben mintegy 3 cm-t) 7-ére tüntetjük fel.

Ahol ún. hőmérőléce nincsen az állomáson, ott Munkatársunk házilag is könnyen készíthet ilyet. Erre alkalmas egy, cm beosztású hegyes lécdarab. (A cm-es beosztást vonalzó segítségével magunk elvégezhetjük). Ügyes hőmérőléce leírását olvashatjuk a LÉGKÖR 1956 évi 2 számába Petreczki Zoltán kiszombori észlelőnkől.

Arany József.

#### Mosonmagyaróvárról...

Köszönettel tartozunk Szabó Gábor IV. gimnáziumi tanulóknak, aki nemcsak a helyettes észlelő munkakörét látta el augusztus hónapban a magyaróvári éghajlati állomásunkon - hanem a műszekert karbantartásáról is gondoskodott. Kiirtotta a gyomot, s ebbe a munkába öccsét is bevonta. Munkája nyomán az állomás képe egészen más benyomást kelt a látogatóban, mint az előző hónapok során. Tiszta, rendes, ápoltságban találjuk a hőmérőházat. - s ezért igen köszönjük mindkettőjük fáradozását. Szabó Gábor maradéktalanul ellátta a szinoptikus táviratok összeállítását és feladását, pontosan végezte a megfigyeléseket. Az új észlelőt betanította, s az állomás további működése során is támogatja. Közreműködéséhez kértük az iskola támogatását, amelyet meg is kaptunk, hiszen igen fontos a számunkra, hogy jó kezekben tudhatjuk az állomás irányítását, mert a gyakorlati és tudományos célokra pontos, megbízható adatokat nyerünk. Nagy lelkesedése nem maradt fiatalos fellángolás, hanem segítőkészségét a jövőre nézve is felajánlotta, ha az új észlelő másirányú elfoglaltsága esetén helyettesre szükség lesz. Ezt igen köszönjük és alkalomadtán számot is tartunk rá.

Csomor Mihály

#### Hálózati - hírek:

##### Új észlelőink:

Kevélynyergyi menedékház	Lakatos László gondnok
Budapest-Lőrinc	Tóth Pálné
Alsókővesd	Mészáros Gábor bérelszámoló
Mezőtúr	Augisztinyi Mátyás hiv.segéd
Jávorkút	Szegedi József erdész
Tarnaméra	Mezei Barnabás könyvelő
Nógrádszakál	Német Lászlóné
Boldogkővárja	Juhász Imréné adminisztrátor
Gibárt	Sebestyén Balázs
Tar-Fenyvespuszta.	Cseh József k.vez. erdész

Arany József



# AZ

# elmúlt

# IDŐJÁRÁS

**1959. május.** Ezt a hónapot átlagkörüli hőmérséklet jellemezte. A csapadék mennyisége az ország nagyobb részében meghaladta az átlagot, a többlet azonban általában nem volt jelentékeny.

Hűvös, csapadékos időjárással kezdődött a május hónap. Az atlanti-óceáni léghullámok, amelyek már április végén is irányították Közép-Európa időjárását, május elején is uralmon maradtak. Május elsőjén, egy nyugatról érkező hidegfront hatására bőséges esőzés volt, különösen a Mátra vidékén (Mátraháza 91 mm), a Dunántúl nyugati felében pedig zivatarok, jégesők voltak. A következő nap is voltak, de már csak kisebb zivatarok, harmadikára pedig a front kelet felé elvonult, és az Alpok vidékén egy anticiklon alakult ki. Nálunk is megszűnt az esőzés, kiderült az idő, de az északias légáramlás sarkvidéki levegőt hozott. Az éjszakai lehűlés igen megerősödött, sokfelé volt talajmenti fagy, sőt Terényben 4-én hajnalban 2 m magasságban is  $-0,5^{\circ}$  volt a minimumhőmérséklet. Az anticiklon központja már hatodikán délre helyeződött át, hazánkba szubtrópusi levegő érkezett, a hőmérséklet gyorsan emelkedett, már hetedikén országsszerűen  $20^{\circ}$  felett volt a hőmérsékleti maximum, majd a következő napokon a  $25^{\circ}$ -ot is meghaladta. A szép tavaszi időjárást 10-én egy délen, a Balkán félszigeten át kelet felé vonuló lassúmozgású ciklon zavarta meg, amely különösen az ország déli felében okozott nagyobb csapadékhullást. Kezdetben délies volt a légáramlás, de 12-én már a ciklon tovavonulása következtében északról áramlott be hűvösebb levegő, és a nappali felmelegedés 13-án már ismét  $20^{\circ}$  alatt maradt. Ezután napokon át a Szovjetunió felől szárazföldi, aránylag hűvös levegő áramlott hazánkba, s ez főleg a Dunántúlon okozott záporokat, zivatarokat. Május 16-ától azonban, már a Fekete-tenger felől érkeztek enyhe, páradús légtömegek, a hőmérséklet emelkedésnek indult, és borult fülledt időjárás köszöntött be. A nedves levegőben napról napra zivatarok alakultak ki az ország számos vidékén. Ebben az időjárási helyzetben észlelték országsszerűen a hónap legmagasabb hőmérsékletét, főleg 21-én, 26-28 $^{\circ}$ -ot, de a  $30^{\circ}$ -ot sehol sem érte el a maximum. Észak-Európát ekkorra már sarkvidéki levegő árasztotta el, amely 21-ről 22-ére virradó éjszaka érte el az országot, és Borsod-AZ megyében heves zivartart okozott (Perece 55 mm), majd az esőzés másnap az ország déli részeire is áterjedt. Ezután hazánk fölött az északeurópai anticiklon jutott uralomra és 24-étől kezdve derült, száraz, hűvös időjárás köszöntött be, néhány helyen talajmenti fagyot is észleltek. Újabb hideg légtömeg áramlott be északról 27-én, de ugyanakkor a Balkán félszi-

get feletti elhelyezkedő ciklon következtében a magasban enyhe levegő áramlott hazánk fölé, s a két levegőfajta találkozásánál csapadék képződött. Így a hónap utolsó napjaiban borús csapadékos időjárásban volt részünk, különösen 30-án, amikor a ciklon magja hazánk fölé helyeződött át. Somogy déli részén. Komlósdon e napon 59 mm csapadékot észleltek. A hűvös, esős időjárás június első napjaiban is folytatódott.

A havi középhőmérséklet az Alföld déli és a Dunántúl keleti részén  $16^{\circ}$  felett volt, hazánk többi alacsony vidékén  $15$  és  $16^{\circ}$  között, de a nyugati határszégelyen a  $15^{\circ}$ -ot sem érte el. Így általában kissé alacsonyabb volt az átlagnál, de az eltérés csak néhány tizedfok. A legerősebb lehűlés többnyire negyediken, vagy 5-én következett be és néhány fokkal felülmúlta a fagypontot, északkeleten azonban 24-25-én észlelték a legalacsonyabb hőmérsékletet. A legmagasabb napi maximumot majdnem mindenütt 21-én mérték, a legerősebb felmelegedés Kecskeméten elérte a  $29,6^{\circ}$ -ot, 10-e és 20-a körül volt néhány nyári nap is, de számuk (4-8) nem érte el az átlagost. Fagyos nap csak Terényben fordult elő.

A párányomás havi középértéke 8-9 mm volt, s ez az érték kissé alacsonyabb az átlagosnál, Hasonlóképpen nem érte el az átlagot a nedvesség sem  $65\%$  körüli értékével.

Az idei május az átlagosnál kissé borultabb volt. A napsütés havi összegei azonban 240-260 óra az országos átlagnak felelnek meg.

A csapadék eloszlása igen egyenetlen, mivel legnagyobb részt zivatarok alakjában hullott, ilyenkor pedig a csapadékeloszlás szeszélyes szokott lenni. A legtöbb csapadékot a Dráva-Mura vidékén és a Duna-Tisza közének déli részén észlelték a zalamegyei Csörnyeföldön 202 mm hullott, ez a legnagyobb havi mennyiség az országban. A sok zivatar következtében azonban másutt is vannak göcök, ahol a havi csapadékösszeg 150 mm-t felülmúlta, így Zalaszentgrót és Albertfűs vidékén. Kevés volt azonban a csapadék az Alföld északkeleti részén, továbbá a Balaton északkeleti szomszédságában, de ott is mindenütt meghaladta a 30 mm-t. A csapadék az ország nagyobb részében meghaladta az átlagot, helyenként az átlag kétszeresét is (Türje 246 %), viszont a Szeged közelében fekvő Sándorfalván, csapadékos vidékek szomszédságában az átlag fele sem hullott. A csapadékos napok száma 10-15 volt, nagyjában megfelelt az átlagosnak. A zivataros napok száma 4-8 viszont meghaladta az átlagot.

A mérsékelt hűvös és csapadékos időjárás kedvezett a növényzet fejlődésének, de hátrányos volt a korai gyümölcsök fejlődésére, és elősegítette a gombabetegek elterjedését.

1959. MÁJUS

	Hőmérséklet $^{\circ}\text{C}$						C s a p a d é k mm				
	Havi közép	Eltérés-a normálístól	Absz. max.	Dátum	Absz. min.	Dátum	Havi összeg	Eltérés-a normálístól	Napok száma	Havas napok száma	Zivatarral
Magyaróvár	16.1	+1.0	26.9	19.	2.3	4.	31	-29	9	.	0
Nagykanizsa	14.8	-0.8	26.8	21.	0.9	4.	98	+13	16	.	7
Budapest Met. Int.	16.4	-0.2	27.9	21.	4.3	5.	82	+18	11	.	6
Szeged (Egyetem)	16.7	-0.2	28.3	21.	5.6	4.	51	- 6	10	.	4
Debrecen (Egyetem)	15.6	-0.5	27.4	19.	2.5	25.	51	- 7	12	.	4
Miskolc	15.3	-0.9	26.6	20.	4.0	24.	64	+ 3	9	.	4
Kékestető	9.9	-0.7	20.3	21.	1.0	3.	145	+58	15	.	4



1959. június. Az idei nyár első hónapját, főleg első felében hűvös, borult időjárás jellemezte. A csapadék, különösen az ország nyugati részein jóval felülmulta az átlagot.

A május végén hazánk felett elhelyezkedő ciklon csak harmadikára vonult el kelet felé, így a hónap első napjaiban folytatódott az igen hűvös, csapadékos időjárás. Elvonulása után 4-én északról sarkvidéki levegő áramlott az országba, és 5-én hajnalban sokfelé 5° körüli hőmérsékleteket mértek, a talaj közelében pedig a fagypont közelébe szállott a hőmérséklet. A Szovjetunió felett a napokban maximum alakult ki, amely hatását hazánkra is kiterjesztette. Az idő kiderült, és már 5-én megindult a felmelegedés, 6-án délben már országazerte 25° fölé emelkedett a hőmérséklet, majd a következő napokban helyenként a 30°-ot is elérte. Nyugat-Európát azonban már 7-én hűvös, óceáni levegő árasztotta el. Ennek első hulláma 9-én érkezett hazánkba, és különösen a Dunántúl és a Mátra vidékén okozott nagy zivatarokat, helyenként jégeső is hullott. A következő napokban folytatódott a hűvös levegő beáramlása, azonban az ország középső tájain elakadt, s itt egy veszteglő front keletkezett. Így a nyugati és keleti országrészek között nagy hőmérsékleti ellentét alakult ki. A Dunántúlon 11-én a hőmérséklet délben is csak 11-13 fokig emelkedett, erős, a Balatonon viharos északi szél tombolt, míg keleten sütött a nap, és a déli hőmérséklet még 20° fölé emelkedett. Szífokon 11-én a szél sebessége egész nap folyamán meghaladta az óránkénti 65-km-t, a legerősebb szélhőkés pedig a 100 km/órát. Az időjárási helyzet rendkívül hasonlított az előző évi június ugyanezen napjaira, mint akkor, az idén is óriási felhőszakadások voltak, ha ezek mérete nem is érte el a tavalyiakat. A legnagyobb esők a Dunántúlon hullottak, különösen a Mecsekben, melynek legmagasabb részein 11-én a Kozári vadászháznál 124. Misina-tetőn 112 mm csapadék hullott, s ez Nagymányok, Szászvár vidékén nagy árvizeket okozott. A front csak 15-ére vonult el kelet felé, 14-én még nagy esők voltak, most azonban már az ország keleti tájain. Július 16-án újabb hidegfront érkezett, s ez főleg a Balaton vidékén okozott nagyobb zivatarokat, helyenként jégesővel. Június 17-én végre néhány napra megnyugodott az időjárás, Közép-Európa felett anticiklon került uralomra, és megindult újból a felmelegedés, amelyet azonban ismételtlen megzavart egy-egy északnyugatról beáramló hűvös légtömeg érkezése, az ország kisebb részein zivatarokat okozva. Csak amikor 24-én igen száraz sarkvidéki levegő árasztotta el Európát, szüntek meg az esőzések. Június 27-étől azonban újra megindult az óceáni levegő beáramlása, s az időjárás ismét csapadékosra fordult. Különösen erős lett a beáramlás 29-én, s a Dunántúl nyugati részein újból felhőszakadások voltak.

A havi középhőmérséklet hazánk legnagyobb részén 17-19° között volt, csak a nyugati határszélen és az északi hegyvidék magasabb részein maradt 17° alatt, ezzel szemben délen és a Körösök vidékén 19° felett volt, de a 20°-ot sehol sem érte el. A havi középérték nyugaton 0,5 -1,0°-os hiányt mutatott az átlaghoz képest, keleten alig tért el az átlagtól.

1959. JÚNIUS

A havi legmagasabb hőmérséklet általában 28-30° volt, dátuma azonban igen változatosan alakult. A Dunántúlon és a Duna-Tisza közének déli részén legnagyobb részén 19-20-án mérték a maximumot, de egyes helyeken már 8-9-én, vagy csak 22-én, ill. 29-én állott be a legmagasabb hőmérséklet.

A hőmérséklet minimumának értékei az évszakhoz képest alacsonyok. A lehűlés 5-én országazerte 6-8°-ig terjedt, kivéve a Balaton és a főváros környékét, ahol 9-10° volt a minimum. Ezzel szemben Nagykanizsán 4,6°-os, Kékestetőn 3,1°-os értékeket jegyeztek fel. A minimum dátuma a Dunántúl és az Északi hegyvidék egyes helyein 11-e, vagy 17-e.

A nyári napok száma a Dunántúlon 10-15, keleten és északon 13-19 volt. Hőségnap csak kivételesen fordult elő 1-2.

A párányomás júniusi középértéke 11 mm körül volt, és kb. megfelelt az átlagnak. A relatív légnedvesség havi középértéke a Dunántúl nyugati felén 75 % felett, hazánk többi részén 65-75 % között volt, és ez sem tért el lényegesen az átlagtól. A felhőzet mennyisége az Alföld északkeleti része kivételével kevéssel felülmulta az átlagot. A középértékek általában 5-6 tized körül voltak. A napsütés havi összege a Dunántúlon 200-230 óra között váltakozott, Pécsen azonban megközelítette a 250 órát. Az Alföldön általában 230-260 óras napsütést jegyeztek fel, kivéve az északkeleti derültebb területeket, ahol a 270-280 órát is elérte a havi összeg. Az utóbbi összegek 20-30 órával felülmúlták az átlagot, az előbbieket ugyanannyival maradtak az átlag alatt.

A hónap folyamán kisebb területek kivételével átlag feletti csapadék hullott. Igen bőséges volt a csapadék a Dunántúlon az összegek csaknem mindenütt felülmúlták a 100 mm-t. A kisebb területeken a 200 mm-t is. Iharoson Somogy megyében mérték a legnagyobb havi összeget, 281 mm-t. Nagy területeken az átlag kétszeresénél több csapadék hullott, sőt az összegek helyenként az átlag háromszorosát is elérték. Az Alföldön és az Északi hegyvidéken már kevesebb volt a csapadék, általában 100 mm-nél, sőt az Alföld középső és keleti részein 75 mm-nél kisebb összegek fordultak elő. A legkisebb havi összeg 40 mm volt Mezőberényben, Békés megyében. Bár az Alföldön és északon is előfordult kivételesen az átlag háromszorosával felérő csapadék, általában az átlag és annak másfélszerese között voltak az összegek. Budapesttől keletre, a Galga és a Zagyva völgyében a Duna-Tisza közének déli részén, a Körösök vidékén és a Hajdúságban azonban a csapadék nem érte el az átlagot, sőt helyenként az átlag háromnegyedét sem. A csapadékos napok száma általában 9-13 volt. Ezek közül 3-6 napon hullott 10 mm-nél nagyobb eső. Országos viszonylatban mintegy 10 napon észleltek zivartart.

Június első felének bőséges esőzése, majd a hónap második felénél szárazabb jellegű, napfényben gazdagabb, melegebb időjárása általában kedvező volt a mezőgazdaság számára, és különösen a gabona- és gyümölcsfélék érését mozdította elő.

H. F.

	Hőmérséklet C°						Csapadék mm				
	Havi közép	Eltérés a normálístól	Absz. max.	Dátum	Absz. min.	Dátum	Havi összeg	Eltérés a normálístól	Napok száma	Havas napok száma	Zivartarral
Magyaróvár	18,2	+0,2	29,0	28.	7,2	5.	147	+89	8	.	-
Nagykanizsa	17,6	-1,4	29,2	20.	4,6	6.	133	+58	15	.	8
Budapest Met. Int.	19,3	-0,4	29,5	22.	9,3	5.	80	+12	12	.	7
Szeged (Egyetem)	19,8	-0,4	30,9	20.	9,2	5.	102	+36	11	.	6
Debrecen (Egyetem)	18,7	-0,7	29,4	29.	7,6	25.	58	-10	11	.	3
Miskolc	18,5	-0,5	29,2	9.	4,9	5.	73	+0	13	.	6
Kékestető	12,8	-0,7	21,8	22.	3,1	5.	133	+34	15	.	6



A stylized globe is centered in the upper half of the cover. It is surrounded by two broad, curved bands of color: a red band on the left and a grey band on the right, which appear to wrap around the globe. The globe itself is dark with a lighter, textured circular area in the center. The title 'LÉGKÖR' is written across the globe in large, 3D block letters.

# LÉGKÖR

AZ  
ORSZÁGOS  
METEOROLÓGIAI  
INTÉZET

SZAKMAI  
TÁJÉKOZTATÓJA

IV. ÉVFOLYAM 5. SZÁM

1959.

OKTÓBER



# TARTALOM

	Oldal
dr. Aujeszky László	
Az első bolygóközi kutatóállomás. ....	1
dr. Béli Béla	
Nemzetközi Geofizikai Év és Nemzetközi Geofizikai együttműködés .....	2
Oláh Lajos	
Téli hőmérsékletmérés .....	4
dr. Berkes Zoltán	
Mire használjuk a légnyomás-észleléseket .....	6
Völgyesi Sándor és Adámy Lászlóné	
Felhőtölcsérek .....	7
dr. Hille Alfréd	
Endrey Tivadar .....	8
Állomáshálózatunk hírei .....	8
Az elmúlt időjárás .....	9

Kiadja az Országos Meteorológiai Intézet

Felelős kiadó

az Országos Meteorológiai Intézet igazgatója

Felelős szerkesztő

Dr. Dési Frigyes

Szerkesztőbizottság tagjai

Dr. Hajósy Ferenc technikai szerkesztő

Arany József, Békéssy Andrásné, Czelnai Rudolf, Micheller István, Szabó László, Szokol Gyula

Dr. Zách Alfréd

Összeállította és illusztrálta

Végh Elek

Az ábrákat rajzolta

Falkai Sándorné

Készült az Országos Meteorológiai Intézet házi nyomdájában, 1400 példányban

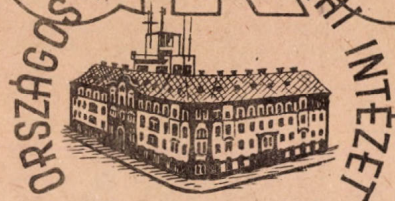
Megjelenik kéthavonként

Lengedély száma:

Népművelési Minisztérium 52-342/1955.



# LÉC KÖR



## SZAKMAI TÁJÉKOZTATÓJA

IV. ÉVFOLYAM 5. SZÁM

1959. OKTÓBER

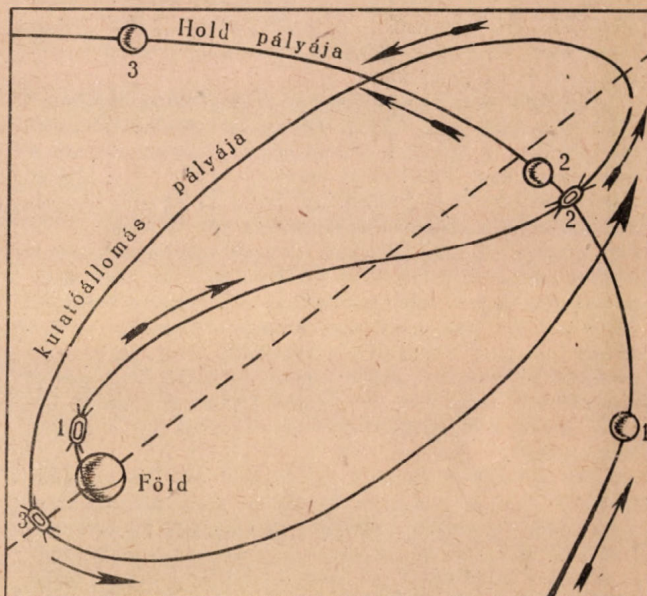
# Az első BOLYGÓKÖZI kutatóállomás

A tudomány újabb hatalmas kutatóeszközt állított a Földünket övező bolygóközi térség közvetlen vizsgálatának szolgálatába. A Szovjetunióban 1959. október 4-én (pontosan két évvel a legelső mesterséges hold kilövése után, amely 1957-ben ugyanezen a napon történt) útnak indították egy sokkal hatalmasabb rakéta segítségével az első önműködő észlelőállomást, amely a Föld körül messze elnyúló ellipszispályán keringve, huzamos időn át szolgáltat észlelési adatokat a bolygóközi térnek a Föld környezetébe eső részéről.

Mint hogy a Föld körül keringő testről van szó, ezt is joggal nevezhetjük mesterséges holdnak. De több tekintetben felülmúlja az összes eddigi mesterséges holdakat. Mindenekelőtt abban, hogy sokkal nagyobb távolságra távozik el a Földtől. Az eddigi mesterséges holdak mind olyan pályán keringtek, amely vagy teljes egészében benne fekszik a légkörben, vagy az ellipszisalakú pályának csak egy része nyúlik fel a légkörön kívülre. Aránylag még legjobban távolodik el a Földtől az 1957. augusztus 7-én felbocsátott mesterséges hold, mert ennek minden keringése alkalmával eljut a Földtől 42500 kilométerre, de ez még csak kilencedrésze a Föld és Hold közötti távolságnak. Ez annyit jelent, hogy az eddigi mesterséges holdak a bolygóközi térnek csak olyan részébe jutottak el, amely még nagyon-nagyon közel van a Földhöz. Az 1959. október 4-i szovjet kutatóállomás viszont olyan pályán kering, amelynek legtávolabbi pontja messze túl van a Hold távolságán, és pedig az első keringése alkalmával ke-  
reken 470 000 km távolságba jutott el a Földtől. Ezzel az egyetlen lépéssel több mint tízszeresre tárgult az a körzet, amelyből észlelési adatokat tudunk szerezni. A teljesítmény tehát olyan hirtelen felszökött, hogy indokoltan hívjuk ezt az új mesterséges holdat már egy teljesen új néven: bolygóközi kutatóállomásnak.

A kutatóállomás kilövését pontos irányítás alapján úgy végezték, hogy első keringése alkalmával magát a Holdat is megkerülje. Ez teljes mértékben sikerült, a kutatóállomás két és fél nap alatt eljutott a Hold közvetlen közelségébe, és pedig a Hold mellett 7000 km távolságban elhaladva, a Hold vonzási terében hurokalakú pályát futott be. Eközben a Hold mögé kerülve, október 7-én lefényképezte a Holdnak azt a túlsó oldalát, amelyet emberi szem még sohasem látott.

Ez már a harmadik fontos lépés volt az idei évben, amit a szovjet tudomány megtett a Hold pontosabb megismerésére. Az év legelején, január 2-án kilőtték az első kozmikus rakétát, amely nagy közelségben haladt a Hold mellett, és több értékes észlelési adatot szolgáltatott. Szeptember 12-én olyan rakétát sikerült útnak indítani, amely a 13-áról 14-ére virradó éjjelen eltalálta a Holdat. Egy hónap sem telt el ezután, és egy még újabb szovjet rakétakilövés megvalósította a Hold megkerülését.



1. A Hold helyzete a kutatóállomás kilövésekor.
2. A Hold helyzete, amikor a kutatóállomás legközelebb érkezett hozzá.
3. A Hold helyzete, amikor a kutatóállomás ismét földközelleb érkezett.

1. ábra



Ezzel a nagy teljesítménnyel a bolygóközi állomás munkája még koránt semca befejezve, hiszen tovább kering a Föld körül. Minden keringése alkalmával eljut messzebbre, mint a Hold távolsága. De ez nem jelenti, hogy minden keringésekor a Holdat is meg fogja kerülni, mert időközben a Hold a saját pályáján halad tovább és olyan helyekre kerül, amelyek messze, oldalra esnek a bolygóközi állomás pályájához képest (1. kép).

Amint látjuk, a szovjet tudósok kettős feladatot tűztek a kutatóállomás működése elé. Az egyik volt, hogy az első keringés alkalmával a Holdat is megkerülje, és adatokat hozzon a Hold eddig láthatatlan túlsó oldalán uralkodó állapotokról. Ezt a feladatot az állomás már meg is oldotta. A második feladat pedig abból áll, hogy a Földünket környező bolygóközi térség jelenségeiről szolgáltatasson folyamatos észleléseket. Az állomás ennek a célnak is megfelelt.

Dr. Aujeszky László

## NEMZETKÖZI GEOFIZIKAI ÉV ÉS NEMZETKÖZI GEOFIZIKAI EGYÜTTMŰKÖDÉS

A légkör megismerése egyes helyeken végzett mérésekből indul ki. Minthogy azonban a légköri folyamatok nem elszigetelten lépnek fel, a meteorológiai vizsgálatoknak az egész légkörre ki kell terjedniük. Azt mondhatjuk, hogy a légköri jelenségek fizikai jellege megkívánja a pontos méréseket, geofizikai jellege pedig a földi légkör egészének vizsgálatát. Ebből következik, hogy a meteorológia fejlődését az első műszerek megjelenésétől számíthatjuk. Több, mint 2000 évvel ezelőtt Heron alexandriai tudós arról ír, hogy i.e. 400-500 évvel a mai Indiában már megmérték az esőt. A szélzásló őse is 2000 évesnél öregebb műszer. Arisztotelész híres tankönyvét saját megfigyelései alapján i.e. 350 év körül írta. Ebben foglalkozik a széllel, zivatarral, esővel, harmattal, szivárvánnyal napgyűrűvel, stb. A légköri mérések legfontosabb állomásai: Galilei megszerkesztette az első lég-hőmérőt (1592), Viviani pedig Torricelli elgondolása alapján az első higanyos barométert (1643), majd Saussure a ma is használt hajszálas nedvességmérőt (1783). A mérés technika fejlődésével műszereket szerkesztettek a napsugárzás, a légköri elektromosság és a levegő számos fizikai tulajdonságának mérésére.

Ennek a fejlődésnek helyes értékelése végett azonban szem előtt kell tartanunk, hogy a földi méretű légköri jelenségek okait egyetlen megfigyelőhelyen a legkorszerűbb műszerekkel is hiába keressük.

Éppenezért a meteorológia geofizikai irányú fejlődését 1780-tól számíthatjuk, amikor Károly Tivadar Mannheimben megalapította a Societas Meteorologica Palatina-t azzal a céllal, hogy nagy területen nemzetközi megfigyelő hálózatot szervezzon. A 12 év adatait tartalmazó és efemeridák néven ismeretes kiadványból szerkesztette meg Brandes 1820-ban az első időjárási térképet, amelyen már megjelentek a légnyomás képződmények és a mérsékelt égöv nagy szélrendszerei. Dove a múlt század közepén Brandes munkáját folytatva rájött arra, hogy ezek a nagy szélrendszerek örvénylő jellegűek. Hatásukra a sarkvidék hideg és az alacsonyabb szélességek meleg légtömegei árasztják el azokat a területeket, amelyeken az óriási ciklonok áthaladnak. Így indult útjára a mannheimi első mérőföldkörtől a szinoptikus meteorológia.

Tagadhatatlan, hogy a fejlődő meteorológia a légkör összetett jelenségeit sikerrel kutatja, de egyoldalú szemléletet nyerne, ha a többi geofizikai tudománytól elszigetelten fejlődne. A szilárd földkéreg, az óceánok és a légkör kölcsönhatását kellőképpen értékelnünk kell. Ez a helyes törekvés valósult meg a Nemzetközi Polárévekben: az 1882-ben megkezdett első polárévben, majd 1932-ben a második polárév folyamán. A földmágnesség, az oceanográfia a gravimetria, a geográfia, a geológia, a meteorológia sok értékes eredményt köszönhet a két polárévnek.

A második polárév után a gyakorlati élet követelte a geofizikai ismeretek kibővítését, és ezzel megnövekedtek a kutatás anyagi lehetőségei is. A 30-as években a 10 km-en

kezdődő sztratoszféra nem érdekelte a gyakorlati embert, ma pedig a távolsági repülőgépek itt teszik meg útjuk legnagyobb részét. Az ionoszféra elektromos töltésű rétegei részben elősegítik, részben megzavarják a nagy távolságú rádióhírközlést. Ezen keresztül a többszáz km magasan lévő légrétegek is beleszólnak az ember mindennapi munkájába. A közlekedés, a nyersanyagok és a természeti energiaforrások feltárása területén hasonló igények jelentkeztek a földi méretekben megindítandó geofizikai kutatásokra. Ennek köszönhető, hogy az Ionoszférakutatások Bizottsága 1950-ben javasolta a Nemzetközi Geofizikai Év megrendezését. Miután számos geofizikai jelenségre a naptevékenység hatással van, a NGÉ-et a legközelebbi napfoltmaximum időszakára 1957/58-ra tűzték ki. A nagyarányú munkához 95 állam és gyarmati territórium csatlakozott, tehát belekapcsolódott jóformán az egész természettudományos világ. A kutatások kiterjednek a sarki övezetekre, a trópusokra, sivatagokra és az óceánokra is. A rakéták és a mesterséges holdak pedig a légkör külső határáról is szolgáltatnak geofizikai adatokat. A vizsgálatok 13 munkaterületen folynak, amelyek jóformán a természettudományok valamennyi ágát magukban foglalják. A NGÉ-et 1959-ben a szervező bizottság moszkvai kongresszusán a Szovjetunió javaslatára Nemzetközi Geofizikai Együttműködés néven meghosszabbították.

Ha a légkört nehézipari üzemhez hasonlítjuk, akkor legfontosabb feladatunk megismerkedni a légkör mechanizmusait működésben tartó energiákkal. Enélkül az időjárás előrejelzésének a feladata nélkülöz minden fizikai alapot. A NGÉ meteorológiai méréseinek ez a legfőbb célja.

A Föld energiaháztartásáról ezidőszáig csak megközelítő becsléseink vannak, de kétségtelen, hogy a Föld energiaháztartásának a szél a hordozója. Ezért a NGÉ legfontosabb meteorológiai feladata a földi szélrendszerek együttesének: az általános cirkulációnak vizsgálata.

A szélerergia hasznosításának gondolata magyarázza meg azt a hipotézisekben gazdag múltat, amely az általános cirkuláció kutatása mögött van. Valamennyi elgondolásnak az volt a célja, hogy az általános cirkuláció törvényszerűségeit és megfigyelt jelenségeit levezesse három geofizikai tényezéből: a Föld hőháztartásából, a Föld forgásából és a mozgó levegő surlódásából.

A cirkuláció hajtómotorját voltaképpen a Föld hőháztartása szolgáltatja a Föld felszínének különböző felmelegedése révén. A Föld forgása következtében a mozgó levegő eltérül eredeti irányából. Végül a surlódás a talajközlemben lefekezi, és turbulenssé teszi a szelet. A bonyolult képből kiválaszthatók egyes állandó jellegű szelek, amelyek a hosszú megfigyelési sorok középtételeiben is megjelennek. Erre az állandó cirkulációs rendszerre az időjárástól függően különböző változó jellegű légmozgások helyeződnek, amelyek gyakran felülmúlják és felismerhetetlenné teszik az állandó cirkulációt. Ezek egybefoglalva a turbulens szelek összességét alkotják.



Az állandó jellegű áramlásokról az elmúlt évtizedekben számos áramlási modell készült. Legtöbbjük megegyezett abban, hogy a folytonossági elvből kiindulva az állandó áramlást zárt cirkulációnak tételezték fel. Legismertebbek ezek közül a passzáti és a monszuncirkuláció. Ezek létezését a talajon mért szelek valószínűvé teszik, a magasban feltételezett ellenáramlásról ezzel szemben megoszlanak a vélemények.

A három geofizikai tényező közül a földfelszín különböző felmelegedése délkörmenti légáramlást indítana, a földforgás azonban ezt a szelet a szélességi körök irányába fordítja. Végül is az állandó cirkulációban a szélességi-körmenti komponensek jelentősen felülmúlják a délkörmenti összetevőket. Jelenlegi ismereteink szerint az állandó jellegű áramlásnak ez a nagyobbik összetevője több áramgyűrű, köráram formájában jelentkezik, amelyek nagyjából az egyenlítővel párhuzamosan futják körül a földet. Megkülönböztethető a talaj közelében egy keleti köráramlás a trópusi zónában kb. a 30. észak és déli szélességek között, egy-egy nyugati köráram a mérsékelt övekben és két kis kiterjedésű keleti áramlás a sarki övezetben. A mérsékelt övek nyugati áramgyűrűje a magasban a sarkvidék fölé is kiterjeszkedik, de behatol a trópusi zónába is. Legnagyobb értékét kb. 10 km magasságban a 30. szélességi fok körül éri el. Ez a magasban mutatkozó szélmaximum, középtértékben 40 m/s, az ún. szubtrópusi futóáramlás, amely ill. állandó jellegű.

A nem állandó jellegű szelek kiterjedésük és tartósságuk szerint sorba szedve az ún. turbulenciaspektrumot alkotják. Ide tartoznak a mérsékelt övek nyugati köráramában mutatkozó kigyózások, meanderek. Ezek hullámhossza 5-10 ezer km lehet a felnyúlhatnak a sztratoszféráig. Ide sorolhatjuk a nyugati köráram időszakos megtorpanásait, a blocking vagy torlódás jelenségét, amely kelet-nyugati hátráló mozgással hetenként mintegy 60 hosszúsági fokot tesz meg, s átlagos élettartama 12-16 nap. Ide tartozik a nyugati köráram felső szintjében megjelenő szubpoláris futóáramlás, amely több-ezer km hosszú, többszáz km széles és néhány km magas áramcső formájában rendszerint azon helyek fölött jelenik meg, ahol a hideg sarki és melegebb mérsékeltövi levegő a polárfront zónájában összeáramlik. A szél sebessége a cső tengelyében elérhet 100 m/s nagyságot is. A szubtrópusi állandó jellegű futóáramlással szemben a szubpoláris futóáramlás nem állandó jellegű, vándorol, erősödik, gyengül és helyenként feloszlik.

Több szerző, így Rossby és Flohn a futóáramlásnak olyan dinamikus indító erőt tulajdonít, amely a ciklonok és anticiklonok útján gondoskodik a délkörmenti hőmérsékletkülönbségnek, a cirkuláció hajtóerejének állandó kiegyenlítéséről. A turbulens áramrendszerek közé tartoznak a mérsékeltövi ciklonok és anticiklonok, a hegyrendszerek következtében fellépő turbulens légmozgások, a konvektív felhők áramrendszerei, a talajmenti sűrűlódás miatt fellépő kis turbulenciák stb. Ennek a bonyolult áramlási képnek minél alaposabb felderítése a NGÉ feladata.

Vannak bizonyos korlátok, amelyek mind az állandó, mind a turbulens légmozgásokra érvényesek, s amelyek segítségével vehetők, ha az általános cirkuláció sajátosságait vizsgáljuk. Így többek között feltételezzük, hogy a légkörrel együtt forgó Föld forgássebessége állandó, tehát azok a sűrűlódási erők, amelyek a Föld felszíne és légköre között fellépnek, összességükben kiegyenlítik egymást. Nyilván a nyugati szelek sűrűlódása a nyugat-keleti irányban forgó Földet gyorsítani, a keleti szelek sűrűlódása pedig lassítani igyekszik. Ebből máris következik, hogy a légkör alsó rétegében nem lehetnek pusztán nyugati szelek, hanem a földforgás szempontjából ugyanolyan hatásfokú keleti szelek létezését is fel kell tételeznünk.

Ha a sarkvidékek kis hatásfokú szélrendszereitől eltekintünk, a Földet egy keleti és két nyugati állandó jellegű áramlás övezi. A Földnél gyorsabban forgó nyugati köráramok a felszín közelében állandóan impulzusnyomatékokat adnak át a lassabban forgó Földnek, ez viszont ugyancsak a felszín közelében ezt továbbadja a nála is lassabban forgó

keleti köráramnak. A köráramok azonban maguk is állandó jellegűek, sebességük hosszú idő átlagában állandó. Ez csak úgy lehet, ha az egyenlítői keleti köráramból az átvitt impulzusnyomaték valahol-visszavándorol a nyugati szelek zónájába. Az eddigi mérések azt mutatják, hogy ezt az átvitt turbulens légmozgások biztosítják, legnagyobb intenzitással a szubtrópusi futóáramlás környezetében kb. 10 km magasságú övben. Ezekkel az eredményekkel kapcsolatban számos kérdés megoldása vár a NGÉ-re. Láttuk pl., hogy a nyugati köráram a talaj közelében ad le impulzusnyomatékokat a Földnek, és ezt a keleti áramgyűrű ugyancsak a talaj közelében veszi át a Földtől. Ezzel szemben az impulzusnyomaték visszavándorlása zömmel a felső légrétegekben történik. A további kutatások feladata annak tisztázása, hogy a nyomaték hogyan tevődik át a talaj közeléből a magasabb rétegekbe, és fordítva.

A NGÉ-nek a földi szélrendszerekkel kapcsolatos programja lehetővé teszi a légkör kinetikai energiakészletének pontosabb felmérését. Eddigi becsléseink szerint a földi szélrendszerek teljesítménye  $2,10^{12}$  kilowatt.

Figyelemreméltó, hogy ez az olcsó energiaforrás ma, az atomenergia felhasználásának küszöbén újból az energiagazdálkodás érdeklődési körébe került, s világszerte foglalkoznak a felhasználható széleenergia számbavételével.

A szél energiája nem egyenletesen oszlik el a légkörben. Mindenekelőtt a magassággal az alsó km-ben gyorsan, azután lassabban nő egészen a sztratoszféra határára bekövetkező csökkenésig. Ha a széleenergiát globálisan vesszük számításba, már egy technikailag megvalósítható magasságban is meghaladja a Föld összes vízi energiakészletét, a teljes energiakészlet pedig a vízi energiák mintegy 2000-szerese.

A széleenergia nagy helyi különbségeket is mutat. Felhasználhatóság szempontjából kétségtelenül legkedvezőbbek a szélviszonyok a passzáti szelek zónájában. A passzátszél állandó jellege és erőssége (az ÉK-i passzáti átlagos sebessége 5, a DK-ié 6 m/s) nagyon kedvező a széleenergia kihasználására.

A mérsékelt égöv alatt a szél -nagy változékonysága miatt- erre kisebb lehetőséget nyújt. Ennek ellenére világszerte számos olyan szélfeldolgozás történt, amelynek célja a felhasználható széleenergia számbavétele volt. Magyarországon ez a kérdés mintegy félévszázados múltra tekinthet vissza, de az eddigi eredmények nem adnak erre sem pozitív, sem negatív irányban megnyugtató feleletet. A magyarországi vizsgálatok első lépésének a Műegyetem mezőgazdasági géptani tanszékének a 30-as években végzett méréseit tekinthetjük, amely negatív eredményt adott. A kérdés ezzel nem zárult le, mert a felhasznált állomáshálózat nem nyújthatott hű képet Magyarország szélviszonyairól. A széleenergia felhasználása újból napirendre került, amikor 1955-ben az Energiagazdálkodási Tudományos Egyesület keretében széleenergia-munkabizottság alakult. A bizottság munkája, különösen vezetőjének Ledács Kiss Aladárnak cikkei nyomán kezdenek kibontakozni azok a műszaki, mezőgazdasági lehetőségek, amelyek a széleenergia kihasználást indokolják. Mindenesetre a megnyugtató megoldás első lépéseként a szélviszonyoknak erre a kérdésre alkalmazott feldolgozását kell végrehajtunk. Kakas József és Mezősi Miklós részletesen foglalkoztak 1956-ban írt közös cikkükben ennek a feldolgozásnak meteorológiai feltételeivel. Az erre a célra felállítandó és kb. 26 állomásból álló hálózat létesítésének és egy évi fenntartásának költsége kb. 600 000 Ft-ra becsülhető. Sem az állomáshálózat felállítása, sem az eredmények feldolgozása nem kizárólag meteorológiai feladat. A regisztráló műszerek magassági elhelyezése, a feldolgozás egyes fázisai, így pl. a szélerősségközök kiválasztása az energiafelhasználás műszaki feltételeitől függ. Éppen ezért ez a feladat az ún. műszaki meteorológia körébe tartozik.

Ennek az ismertetésnek az anyaga ugyan nem a széleenergia hasznosításának kérdése volt, de lehetetlen a geofizikai méretű energiakészletek számadatai mellett elmenni anélkül, hogy a hazai felhasználás lehetőségeire ne gondoljunk.

Dr. Béll Béla,

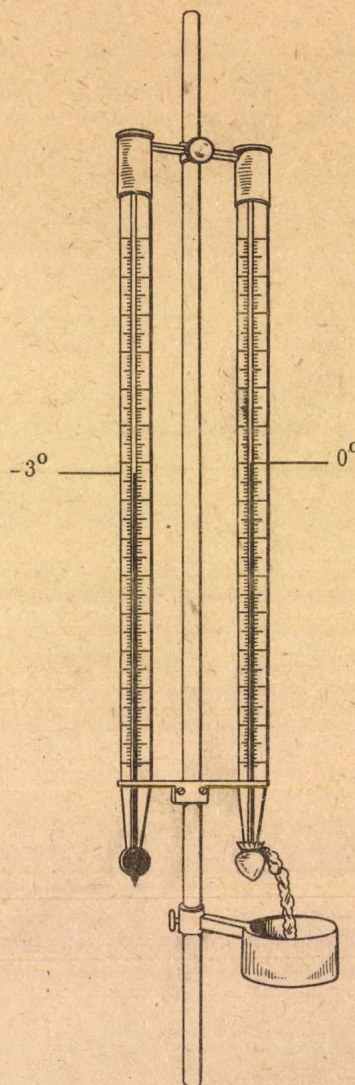


# Téli hőmérsékletmérés

A hőmérsékletméréshez szükséges alapismereteket jelen tájékoztatóm nem hivatott taglalni, mert azokat észlelő munkatársaink mindegyike ismeri. Fel kell azonban hívni a figyelmet a témakörrel kapcsolatban azokra az esetekre, amelyek a téli hőmérsékletmérés során komplikációkat okozhatnak, és az ebből eredő hibák megnehezíthetik Intézetünk munkáját.

Mindjárt előjáróban fel szeretném hívni a figyelmet arra, hogy a hőmérsékletmérés bármennyire is műszeres, mégis kell hogy megelőzze azt egy műszernélküli megfigyelés, vagy másképpen érzékelés. Az észlelőnek önmagának kell elsősorban azt megállapítania, hogy kb. mennyi lehet a hőmérséklet, mert csak ebben az esetben tud a szabálynak megfelelően gyors és pontos munkát végezni. Iameres ugyanis, hogy a téli hideg időben az ember lehelete, testhőmérséklete erősen befolyásolhatja leolvasáskor a hőmérőket. Ezért a leolvasást a lehető leggyorsabban kell végezni, ezt pedig csak akkor lehet, ha a felállított hőmérőkön nem kell keresgélni a higányszál (vagy minimum hőmérők-nél a pálcika) végét, hanem a megfelelő érték környékét figyelve, azonnal leolvasható. Bizonyos idő után olyan gyakorlati értékelésre tehet szert az ember, hogy csaknem egyezik az előzetes érzékelés a leolvasott értékkel. Egy-két csalódás után azt is megtanulja az észlelő, hogy másként kell elbírálni a hőmérsékletet szeles időben, és másként ködös, párás időben, mivel mindkét esetben más és más lesz az érzékelés (hőérzet). A gyakorlott észlelő bizonyos idő elteltével nemcsak a műszer leolvasójává válik, hanem a szó legszorosabb értelmében észlelővé. Így kevésbé fordulhat elő az az eset, hogy a műszer leolvasása alkalmából „leolvasás” történjék. Ilymódon elkerülhetjük az  $5-10^{\circ}$ -os, gyakorta előforduló elolvasásokat, mert az észlelő nem csupán mechanikus műszerleolvasást végez, hanem önmaga érzékelését is ellenőrző munkává, érdeklődő munkává alakítja. Mindezek előrebocsátása után felsorakoztatom azokat a tapasztalatokat, és módosító tényezőket, amelyek a téli hőmérsékletméréseknél különböző hőmérőknél elő szoktak fordulni.

Kezdem mindjárt a leolvasás sorrendjének megfelelően az állomási hőmérő, helyesebben a száraz-nedves hőmérőpáron. Ez a két hőmérő tudvalevően azt a célt szolgálja, - azon kívül, hogy róla a pillanatnyi hőmérsékleti értéket leolvassuk - hogy mindkét hőmérő leolvasott értékét ki-keresve a pszichrométer táblázatból, a levegő páratartalmát belőle megállapíthassuk. A két hőmérő közül az egyiket a nedves hőmérőt, muszlin-anyaggal vontuk be azért, hogy azt nedvesítés után mesterséges párologtatásnak vethessük alá. Ennél a mérésnél azt a fizikai törvényt akarjuk a mérésekben alkalmazni, hogy a párolgó felület a környezetéből hőt von el, és ezzel hűti a hőmérőt. A párolgás, ill. a hűtés mértéke függ a páratartalomtól, mivel a párolgás mértéke, erőssége (intenzitása) függvénye a párateltségnek. Minél kisebb a levegő páratartalma, annál több nedvességet képes még befogadni, nagyobb lesz a párolgás, tehát a hőmérő is erősebben hűl le. Minél párateltebb a levegő, annál kisebb lesz a párolgás, és így a hűtés is. 100 %-os nedvességnél semmit sem párologtathatunk, mert a levegő már nem képes több nedvességet befogadására: ilyenkor mindkét hőmérő azonos értékre fog beállni, mert a nedves hőmérőt nem hűtötte semmi. Ebből a magyarázatból azt a következtetést kell levonnunk, hogy szabályos mérésnél a nedves hőmérő vagy egyenlő értéket mutathat a száraz hőmérővel, vagy kevesebbet, többet csak igen ritkán. Ezen ritka kivételhez azok az esetek tartoznak, amikor télen, nagy hidegben erősen párás a levegő, de ilyen esetekben is csak 2-3 tizeddel lehet magasabb a nedves hőmérő a száraznál.



1. ábra. A rejtett (latens) hő által melegített nedves hőmérő helytelen értéket mutat.

Egyébként amennyiben azt tapasztalánk, hogy a nedves hőmérőnk jóval többet mutat, akkor valamilyen hibát követtünk el. Ilyen hibák:

1./ Téli mérésnél, akár szívófonatos (August-féle) nedves hőmérővel, akár aspirátoros hőmérővel dolgozunk, mindenképpen jégkéreg képződik pár perc múlva a nedvesítés után a nedves hőmérőn. Ez egyáltalán nem baj, sőt így is kell lennie, mert hiszen a jég is párolog, és télen a jég párolgásának megfelelően ilyen táblázatot is kell használnunk a kikeresésre. Baj azonban az, ha az állandó nedvesítés nyomán újabb és újabb jégkéreg képződik a hőmérőgömb köré, ami már egy bizonyos vastagság után elszigeteli a hőmérő gömbjét, és a felső jégkéreg párolgása már nem érzékelhető a hőmérőn. Ilyenkor a nedves hőmérő a jég hőmérsékletét fogja mutatni. Csak olyan vastagságú réteget szabad tehát képezni, ami a párologtatást érzékeli a hőmérőn, és ha úgy látjuk, hogy vastagodik a jégkéreg, vékonyítsuk azt meg, ol-



vasszuk le az újjunkkal, természetesen nem az észlelés előtt, hanem mindig utána.

2./ A másik hiba ennek ellenkezője. Ez azonban inkább csak a szivófonatos hőmérőknél szokott előfordulni. A szivófonat rendeltetésének csak cseppfolyós állapotú víznél tud eleget tenni, akkor tudja csak a tálkában tartott desztillált vizet a hőmérő gömbjéhez közvetíteni. Amikor a víz megszilárdul és jéggé fagy, akkor már nem. Ilyenkor az észlelőnek kell ezt a szerepet személyesen vállalnia, és kis ecsettel, vagy kézzel rávinni a vizet a hőmérő gömbre, s ott mesterséges jégréteget képezni. Száraz, szeles időben ez a jégréteg hamarosan elpárolog, s az észlelő sokszor nem is veszi észre, hogy nincs ami párologjon a nedves hőmérőről. Tehát szeles, száraz időben, ha a két hőmérő közel azonos értéket mutat, és kikeressük a táblázatból az akkor leolvasott értéket, hibás, magas légnedvességi százalékot kapunk. Vizsgáljuk meg tehát mindenkor kellő gondnal a nedves hőmérőt, hogy megfelelő vastagságú jégréteg vonja-e be a hőmérő gömbjét, mert akár túl vastag a jégréteg, akár hiányzik, hibás használhatatlan adatot szolgáltatunk.

3./ Az aspirátorral szellőztetett nedves hőmérőnél is követhetünk el hasonló hibát, ha az észlelés után nem nedvesítünk télen minden alkalommal, azzal az indoklással, hogy a jég nehezebben párolog, és bizonyára lesz elég jégréteg a következő észlelésnél is. Mint ahogy akkor sem járunk el helyesen, ha vaktában, minden észlelés után ránedvesítünk az előző jégrétegre, mert elszigeteljük a vastag jégréteggel a hőmérő gömbjét a külső levegőtől, tehát ennél a nedves hőmérő fajtánál is azt az eljárást kell követnünk, hogy az észlelések után kétnaponként ellenőrizzük, van-e megfelelő vastagságú jégképződés, és ha nincs, rendbehozzuk.

4./ Eddig csak azokról a téli napokról beszéltem, amikor a hőmérséklet nem emelkedik a 0 fok fölé, - pedig hibák gyakran előfordulnak olyan időben is, amikor nappal még sokszor 5-10 °C-ig is felmelegszik a levegő, viszont éjszaka erősen a fagyponthoz süllyed. Ilyenkor nappal a muszlinburkolaton a jég megolvad, este és éjszaka pedig a megolvadt víz mozdulatlan állapotban van, csak túlhűl, megfagyni nem képes. Sok esetben -10 °C-ig is lehűlhet a víz cseppfolyós állapotban, s éppen innen indul el a hiba. Ugyanis az ilyen túlhűlt víz a legközelebbi észleléskor a házikó, vagy a hőmérő megmozdulása nyomán fagyásnak indul. Márpedig a víz megfagyáskor átmeneti állapotban megy keresztül, mert rejtett hő (latens hő) szabadul fel benne, és ez a hő 0 °C-ra melegíti fel a hőmértőt. Ha pl. ilyenkor a levegő hőmérséklete -8 °C, a száraz hő-

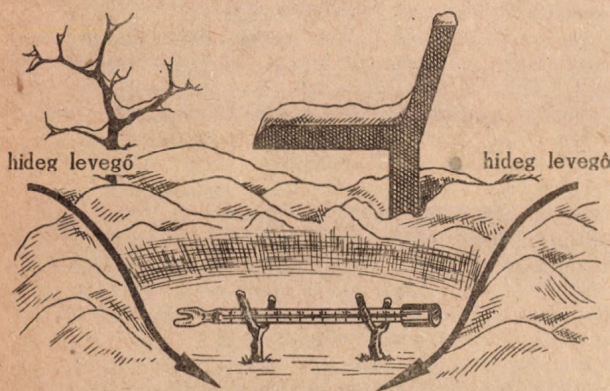
észlelés ideje alatt fagyjon meg, mégpedig úgy, hogy legalább egy órával az észlelési idő előtt menjünk ki a hőmérőpárhoz, és a nedves hőmérőt mozgassuk meg. Ha dér, hó, vagy zúzmara kristályok találhatók, akkor szedjük össze belőlük egy papírszeletre, és szórjuk rá a muszlinnal borított hőmérőgömbre. Ez esetben a víz megfagyása az észlelési idő előtt meg fog történni és észleléskor már helyes értéket nyerünk. Fenti eset rendszerint ősszel, tavasszal, vagy enyhébb téli napokon szokott előfordulni. Itt ismét azt kell kihangsúlyozni, hogy nem elég gépiesen leolvasó munkát végezni, mert az előbb említett esetleges hibaforrást nem tudjuk megelőzni. Az észlelő figyelmének tehát ilyen irányban is ki kell terjednie.

Meg kell még emlékeznem a téli hőmérsékletméréseknél a talaj közelében és a talajban elhelyezett hőmérőkről (radiációs minimum és talajhőmérő sorozatról). Mindkét hőmérőfajtánál fokozottan kell ügyelnünk arra, hogy a hó eltakarításnál elegendő teret szabadítsunk fel a hőmérők környékén, mert ha csak a közvetlen környezetét tesszük szabadná, akkor mesterséges fagyúgot készítünk. Tudvalevő ugyanis, hogy a hideg levegő súlyos, és mindenkor a talajnak legalacsonyabb pontját keresi meg. Ebben az esetben a környékről belefolyik a hideg levegő, mérésünk tehát máris irreális. Ha a reggeli észleléskor azt tapasztaljuk, hogy betemette műszereinket a hó, szabadítsuk meg a skála-részt, olvassuk le az értékeket, s jegyezzük az adatok mellé, a hó jelét (\*). Ezután takarítsuk el a havat a környékről.

Szakemberek körében is vitatott még az, hogy melyik a helyesebb: ha természetes körülményeket meghagyva, a radiációs minimumot ráhelyezzük a hó tetejére minden hóhullás után, vagy pedig eltakarítjuk a környékéről a havat és a talajon hagyjuk a hőmérőt. A talajhőmérőknél pedig melyik a realisabb érték: a csupasz-, vagy a havas, természetes talajfelszín alatt történt mérés. Ez azért vitatott, mert a hónak szigetelő, melegítő hatása van. A Kulin-Szilágyi-féle mérések alapján a hó magasságától függően 5-10, magas hó esetén 15 °C-os hőmérsékleti különbség lehet a hó alatt és felett történt mérések között. Mezőgazdasági szempontból vitathatatlannal a természetes körülményeket kell mérnünk, de az észlelési szabályzatban a hó eltakarítása van előírva, és így ezt kell követnünk. Ha a hó alatti mérési módszert be akar-nánk vezetni, ki kellene cserélni talajhőmérőinket újabb konstrukciójú műszerekre, amelyeknél a hőmérők skálája olyan magasan van, hogy az minden körülmények között a legmagasabb hóból is kiemelkedjék. A radiációs minimum hőmérőket pedig elmozditható állványra kellene helyeznünk. Mivel csak egységesen végzett észlelések hasonlíthatók össze egymással, járjunk el az eddigi szabálynak megfelelően, és takarítsuk el a hőmérő környékét, de lehetőleg nagyobb területen.

Meg kell emlékeznünk még egy igen fontos szabályról: a hőmérőket - különösen a házikon kívül elhelyezetteket - télen gyakran bevonja a jég, hó, stb. Ilyenkor csak azt a skála-részt szabad óvatosan megtisztítani a bevonattól, amely résznél az érték leolvasható. A műszer többi részéhez, de különösen a mérőtesthez ne nyúljunk. Ebben az esetben a leolvasott érték mellé jegyezzük be, hogy milyen bevonat volt. A hőmérők megtisztítását csak ezután végezzük el.

Oláh Lajos.



2. ábra. Helytelen hóeltakarítás

mérő ezt az értéket fogja mutatni, de a nedves hőmérő 0 °C-ra emelkedik. Az előbbieken magyarázatot adtam arra nézve, hogy ez az állapot nem helyes, mert a nedves hőmérő mindig alacsonyabb, vagy legfeljebb azonos értéket mutathat a száraz hőmérőhöz képest. Mi tehát a teendő, hogy ezt a meghamisítást vezető körülményt elkerülhessük? Meg kell akadályoznunk azt, hogy a muszlin burkolaton lévő víz az

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG hagyományossá váló vándorgyűlései sorában az ötödiket ez év augusztus 28-30-án tartotta Miskolcon, a Bükk-hegységben és Egerben. A több mint száz résztvevő érdeklődéssel hallgatta meg az előadásokat az ipari meteorológiai tárgyköréből. A vándorgyűléshez tanulmányutak kapcsolódtak (Sajó-völgy, Bükk-hegység, Eger) amelyeken többen adtak szakszerű, élvezetes magyarázatot. Befejezésül Egerben a szőlő és gyümölcsstermelés meteorológiai problémáiról tartottak előadást.



# Mire használjuk a LÉGNYOMÁS-észleléseket?

A légnyomás a levegő súlyából származik. A légkört ugyanis a Föld nehézségi ereje (a gravitáció) köti hozzánk, és ez a vonzóerő jelentkezik, mint a levegő nyomása. A légnyomás a levegőben mindenütt, és minden irányban érvényesül, de a magassággal fogyó mértékben. Általában 5,5 km-enként a légnyomás feleződik, tehát 5500 m magasságban a talaj felett már csak 380 higanymilliméter (kb. 500 mb), 11 km-ben 170 higanymilliméter (kb. 230 mb) 16 km-ben pedig 75 higanymilliméter (100 mb) az értéke. (A légnyomást a higanybarométerben lévő higanyoszlop magasságával mérjük mm-ekben, utabban ezt átszámítjuk az erő millibár egységeire. A technikában az atmoszféra, azaz légkörnyomás a szokásos egység, ami pontosan 1 kg erőt, 1000 mb-t jelent 1 cm<sup>2</sup> felületre.)

A légnyomás ilyen eloszlása a függélyes mentén szintén a nehézségi erőnek a következménye. A vonzóerő ugyanis igyekszik a talajra "húzni" le az egyes molekulákat, viszont a hőmérséklet éppen eltávolításukra törekszik. (A Holdnak azért nincs légköre, mert a molekulák hőmozgása erősebb, mint a vonzóerő.) Így tehát a levegő sűrűsége (az 1 cm<sup>3</sup> térfogatban lévő anyagmennyiség) a talaj közelében nagyobb, mint feljebb. A talajon 1 m<sup>3</sup> levegő átlagosan 1,25 kg-ot nyom, viszont 14 km táján már csak ennek 1/5-öd részét. A légnyomás és a sűrűség pontos értéke azonban még a hőmérséklet- és a nedvesség eloszlásának is függvénye.

A légnyomásnak a magasságtól való függését felhasználhatjuk egyrészt arra, hogy a légnyomást akármilyen más szintre átszámítsuk, másrészt pedig arra, hogy légnyomás-mérő segítségével magasságkülönbségeket állapítsunk meg.

Az első feladatfajta sorába tartozik a légnyomás tengerszintre történő átszámítása. Miért is van erre szükség? Az időjárásváltozások fő oka a szél, vagyis a levegő mozgása egyik térségből a másikba. A szél oka pedig a vízszintes irányú légnyomáskülönbségekben (gradiens) keresendő. A szobánforgó légnyomáskülönbséget azonban egy meghatározott szintben kell megállapítanunk, éppen a légnyomás függélyes csökkenése miatt. A különböző magasságban levő állomások légnyomását tehát egységes szintre kell átszámítani. Nemzetközi megegyezéssel a tenger szintjét választották közös szintnek. Ezért tehát az észlelőállomásokon megfigyelt légnyomásadatokat a szinoptikus táviratok számára mindig át kell számítani a tenger szintjére. Mielőtt azonban e műveletet elvégeznénk, a barométerállást magát előbb még 0°-ra kell redukálnunk, és ellátjuk a műszerállandóval is. (A műszerállandó az a javítás, amit a műszer kisebb hibái miatt kell alkalmaznunk. Ez rendszerint az un. tengerszinti redukciós táblázatban már el van rejtve.) 0°-ra azért kell redukálnunk a barométerünk higanyoszlopának hosszát, mert a különféle hőmérsékletű szobalevegőben a higanyoszlop többé-kevésbé kitágul, és így nem alkalmas a levegő pontos súlyának mérésére. Közmegegyezés szerint tehát a higanyoszlop hosszát 0° hőmérsékletre kell átszámítani. E célra szolgál a 0°-os redukciós táblázat, amely mindig a szobahőmérséklet szerint használandó, ellenében a tengerszinti redukciós táblázattal, amelyben a külső levegő hőmérséklete (tehát a száraz hőmérő adata) veendő figyelembe. Egészen pontos -inkább csak laboratóriumi- számításoknál tulajdonképpen még a levegő nedvességtartalma is figyelembe veendő, mert a levegő sűrűségét ez is befolyásolja. A nedves levegő ugyanis -egyébként azonos körülmények között- könnyebb, mint a száraz.

Az állomásokon lévő tengerszinti átszámító táblázatokban csak a levegő hőmérséklete és az állomás magassága (tehát maga a 0°-ra számított barométerállás) szerepel, mert a nedvességváltozások hatása elenyésző. Közeli számítások céljára szokás 11 méterenként 1 higanymilliméteres változással számolni. Ez az érték azonban télen és nyáron más és más, azonkívül a magasságtól is függ. Pl 10 km magasság körül már 20 m-re esik 1 higanymilliméter. (Mbszámítás esetén 8 m veendő a talaj közelében és 15 m 10 km magasságban.)

A repülési szakkörök a légnyomás kiszámítására az un. nemzetközi normál-légkört használják, melynek képlete:

$$P = P_0 \left(1 - \frac{H}{443}\right)^{5.256}$$

ahol P a keresett légnyomás H km magasságban, P<sub>0</sub> pedig a talajnyomás. Az említett másik feladatot, tehát a magasságmérést hasonló képletek és számítások segítségével lehet elvégezni. Ehhez azonban a légnyomást két pontban, a talajon és a kérdéses magasságban is meg kell mérni. Ezt a célt szolgálja a repülő légnyomásmérője, az aneroid-barométer is, amelynek skála-beosztása mindjárt méterekben készül, higanymilliméterek, vagy mb-ok helyett. A műszer pontos használatához azonban a pilótának szüksége van a talajmenti nyomás ismerete mellett a légnyomás változásának értékére is, mert ha csak az induló állomáson észlelt légnyomás szerint állítja be műszerét, abban az esetben érzékeskor- a közben megváltozott, illetve ott más értékű légnyomás miatt -esetleg többszáz méteres hibával állapíthatná csak meg magasságát. Ez pedig balesetekre vezethet a le szállásnál, főleg ködös időjárás esetén. Így tehát a repülőterek időjárási szolgálatának egyik igen fontos műszere éppen a barométer, amelynek segítségével képes csak a pilóta tájékozódni talajfeletti magasságáról. (Ma már rádiólokátoros magasságmérők is használatban vannak, főleg lakatlanabb vidékek felett végzett repüléseknél. Ez a készülék a visszaverődő rádióhullámok késéséből állapítja meg a magasságot.)

Meteorológiai szempontból azért fontos a légnyomás nagypontosságú és kellő időben végzett mérése, illetve átszámítása, mert csak így nyerhetünk képet a talajmenti légnyomás eloszlásáról, tehát a légnyomás gradienséről, amelyek -mint említettük- a szél meghatározásánál fontosak.

Klimatológiai szempontból érdekes a légnyomás napi menetének és évi járásának vizsgálata. Ezért tehát nagy gondot fordítunk a légnyomás észlelések pontosságára, valamint az észlelési idő betartására. Gondoskodjunk arról is, hogy a légnyomásiró műszer, a barográf is mindig kifogástalanul rajzoljon, mert csak így tudjuk leolvasni a táviratokban ugyancsak szereplő légnyomási tendencia (3 órás változások) értékét. Ezek a szalagok egyébként megkönnyítik az esetleges észlelési hibák korrigálását is.

Megemlítjük még, hogy a levegő nyomása számos technikai szerkezetben is szerephez jut. Így pl. a szivókutaknál éppen a levegő nyomása hozza fel a mélyből a vizet, (10 m-nél mélyebb kútból így nem lehet vizet nyerni, mert a levegő nyomása csak 10-m-es vízoszlopot képes felemelni.)

A légnyomás emeli a magasba a hidrogénnel, vagy más, levegőnél könnyebb gázzal töltött ballonokat is, de szerepe van -a sűrűségeen keresztül- a repülőgépek hordképességének megállapításánál is. Melegebb, kisebb nyomású levegőben a repülőgép kisebb terhet emelhet (ugyanolyan teljesítmény mellett), mint hidegebb levegőben, nagyobb légnyomás esetén.

Dr. Berkes Zoltán.



# Felhőtölcsérek

Kigyó a felhőben.

Augusztus 2-án ritka természeti jelenséget figyeltem meg. A szemem előtt játszódott le egy felhőtölcsér rövid élete keletkezésétől a feloszlásáig. Az érdekes látvány mindössze 12 percig tartott.

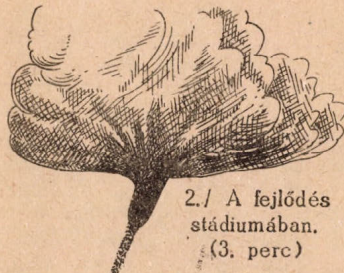
Az időhelyzet a következő volt: 3/8-ad cumulonimbus felhőzet különálló tömbökben, 2/8-ad elszórt altocumulus-szal. Az égbolt dél felől csaknem teljesen derült volt, északról hideg front összefüggő felhőzete közeledett. Gyenge D-i, DK-i légáramlás mellett a hőmérséklet 25°C körül volt.

Az észlelt jelenséget az alábbi leírásban közlöm.

A nevezett napon 13 óra 36 perckor Taktaharkány közsétől (Zemplén m.) ÉNy-ra egy 2/10 nagyságú tömb aljából egy sötét hengeres felhőcsóva kezdett kinyúlni tölséresen kiszélesedő tőből kissé ferde szögben a föld felé. Egy-két perces megállapodás után a tölsér hengerének közepéből pillanatok alatt egy vékonyabb és ritkább nyúlvány futott ki, amely fokozatosan az előző csóva vastagságára és sűrűségére duzzadt fel. Közben - valószínűleg erősebb DK-i magassági szél hatására - a felső harmadában megtört és az alsó kétharmada ÉNy-i irányba hajlott, 3-4 perc múlva újabb



1./ A keletkezés stádiumában. (1. perc után)



2./ A fejlődés stádiumában. (3. perc)



3./ A kifejllettség stádiumában. (6. perc)



4./ Az oszlás megindulása. (9. perc)



5./ A feloszlás utolsó szakasza. (11. perc)



vékony csik futott ki a sötét hengeres csóvából, amely már kb. a földfelszín és a felhő alapja közötti távolság feléig jutott. Ez is gyenge vastagodásnak és sötétedésnek indult, de mielőtt elérte volna az előbbihez hasonló teltségi fokát, a továbbfejlődésében megállt. Majd 1-2 perc múlva e gyengén fejlett nyúlvány megrokkant, elvilágosuló foltok jelentek meg rajta és ezzel megindult a tölsér feloszlása. A feloszlás a kifejlődéssel ellentétes irányban folyt le. Először a legkésőbb kialakult rész oszlott szét, utána nemsokkal a sötétebb tölsérnyúlványban is megkezdődött a szétesés. Világosabb és sötétebb foltok jelentek meg rajta, amelyek sorban álló kis tépelt felhődarabkára szakadozva gyorsan eltűntek. Így végül 2-3 perces oszlási folyamat után a felhőtölcsér utolsó maradványa is eltűnt.

A jelenséget utazás alkalmával a vonatból néztem végig, amelynek sok kíváncsi nézője akadt, de látszólag senki sem tudta, hogy mi lehet a különös látvány. Tiszaluc állomásán egy gyerek elkiáltotta magát: "Nézzétek, egy kigyó nyúlt ki a felhőből".

Völgyesi Sándor

Felhőtölcsér a Balaton felett.

Jól észlelhető felhőtölcsér volt a Balaton felett az 1959. július 31-én a koradélutáni órákban lezajlott vihar idején. A vihari megelőző időjárási helyzet nagy vonásokban a következő volt: július utolsó napjaiban Európa keleti és déli részein meleg, nedves légtömegek voltak uralmon, míg Nyugat-Európát fokozatosan hűvösebb óceáni légtömegek árasztot-



ták el. A két különböző levegőfajta között erős hőmérsékleti kontraszt jött létre. A közöttük lévő átmeneti zóna napokig vesztegelt Ausztria és Magyarország határán, majd július 31-én hirtelen zúdult be az ország területére a hideg levegő, és néhány óra alatt végigrohant a magyar medence területén, erős zivatartevékenység kíséretében, nagy hőmérsékletcsökkenést okozva.

A felhőtölcsér a somogyi parthoz közel, Siófoktól néhány km-rel ÉK-re alakult ki, szépen ivelt egyre lejjebb, de a vízfelszint nem érte el. Jellemző, hogy a vihar idején

fellépő legnagyobb széllelőések idején volt észlelhető (a siófoki szélregisztrátum 21 m/sec-os szelet jegyzett föl.) A szélsébség csökkenésével, amely a vihar erejének csökkenését jelzi, a felhőtölcsér is rohamosan eltűnt a zivatarfelhő aljáról.

A felhőtölcsér jelensége tehát az energia nagyságára enged következtetni, és ezért nem érdektelen, hogy észlelőink az ilyen ritka természeti tűneményt is megfigyeljék és följegyezzék.

Adámy Lászlóné

## ENDREY TIVADAR

A magyar meteorológusok és meteorológiai észlelők népes családja mély megilletődéssel értesült arról, hogy egyik régi, kedves munkatársunk, Endrey Tivadar ny. tanítóképző intézeti tanár, a bajai Meteorológiai Állomás vezetője ezévi szeptember 27.-én elhunyt.

Endrey Tivadar 74 évet ért meg, és állandó szorgalmas munkában eltöltött élet zárult le vele. Vasutascsalád gyermeke volt. Középiskolai tanulmányai végeztével Budapesten a II. ker. Főreáliskolában tett érettségi vizsgát, majd a tanulást folytatva tanítóképző intézeti tanári oklevelet szerzett. Előbb a budapesti Pedagógiumban, később (1911-1920) a temesvári tanítóképző intézet tanáraként működött.

Itt került közvetlen kapcsolatba a meteorológiával, még pedig menyasszonya, később hitvese Berecz Otília révén, aki Berecz Edének, a temesvári Meteorológiai Obszervatórium vezetőjének volt a leánya, és az Obszervatóriumban észlelői teendőket látott el. Endrey Tivadarnak a meteorológiával való foglalkozás második hivatásává vált, és végigkísérte egész életén.

Szorgalmasan tanult, és nagy ambícióval szerzett magának jártasságot a meteorológia tudományának területén. Az első világháború alatti hosszú katonai időjelző szolgálata folyamán, melyet részben a temesvári léghajós csoportnál, részben a háborús frontok különböző szakaszain teljesített, nagy gyakorlatra tett szert, ami addigi meteorológiai tanulmányait kiegészítette. A tábori időjelző szervezetnek a háborút követő teljes felbomlása után még együtt maradt a repülőkkel, és 1920-tól 1922-ig a Kereskedelmi Minisztérium Légügyi Szakosztályán a meteorológiai ügyek előadója volt. Ebben a minőségben végezte az első repülőtéri magassági szélmérő hálózati szervezésének előmunkálatait, a felszerelés összeállítását, a repülőtéri személyzet betanítását. Ugyanezen időszakban a Magyar Aeroszövetség által a Műegyetemen rendezett pilótaképző tanfolyamokon légkörten tárgykörből sorozatos előadásokat tartott. A tanári munkakörhöz 1922-ben tért vissza, 1928-ig Budapesten a József Fiúnevelő Intézetben, majd 1946-ig a Bajai Tanítóképző Intézetben dolgozott.

Itt létesített ismét hivatalos kapcsolatot a meteorológiával, mert 1933-tól kezdődően a Tanítóképző Intézetnél levő Meteorológiai Állomáson végzett megfigyeléseket, majd 1944-től a saját lakásán folytatta azokat, mint az állomás vezetője. Példamutató lelkiismeretességgel látta el ebbeli feladatát, ami nem volt könnyű, mert a bajai állomásnak a felszabadulás után a meteorológiai szolgálati fejlesztés folyamán megszorodott a munkája, és vezetőjének nemzetközi felhasználás érdekében éjjel nappal időjelentéseket kellett adnia, emellett az előírt éghajlati észleléseket végeznie, és szükség esetében figyelmeztető vihartáviratokat küldenie.

A sok tennivaló dacára Endrey Tivadar soha sem elégedett meg a munka előírt terjedelmével, hanem azon felül is végzett éghajlati feldolgozásokat, melyeket azután elővett íróasztala fiókjából, ha felvilágosításért fordultak hozzá. A bajai hatóságok, üzemek, rendőrség, bíróság, a Városi Tanács Mezőgazdasági Osztálya, a Gáz- és Villamosművek, a Posta, termelőszövetkezetek, Vízügyi Igazgatóság csak

hozzá jöttek helyi adatokért, véleményért, tanácsért, és meg is kapták azokat kifogástalanul. Többször tartott meteorológiai tárgyú előadásokat légoltalmi kiképzés keretében is. A feldolgozott és szemléletes formában színes grafikonokkal ábrázolt 15 éves éghajlati adatsorozatot most a Bajai Múzeum őrizi.

Hosszú betegsége alatt is nagy akaraterevel dolgozott, és csak amikor állapota súlyosabbra fordult, engedte meg, hogy hitvese helyettesítse, aki teljes szakjáratossággal támogatja férjét a munkában.

Endrey Tivadar szerette a meteorológiát, és mint tanár számos tanítványában felkeltette a légkörten tudománya iránti érdeklődést. Mindig csak családjának és a munkájának élt. A sors megengedte neki, hogy nemcsak gyermekeit, hanem unokáit is felnőni lássa, akiknek képe lassan halványuló öntudatát az öröm fényével ragyogta be.

Emlékét a meteorológia munkásai kegyelettel meg fogják őrizni.

Dr. Hille Alfréd

## ÁLLOMÁSHÁLÓZATUNK HIREI

Észlelőváltások éghajlatkutató állomásainkon:

Fügedőn, Nagy Béla igazgató  
Magyaróvárott, Kuglics Éva  
Sztálinvárosban Szántó Vilmosné  
Zemplénagárdon Kovács János agronómus  
Sárospatakon Tóth Károlyné könyvtáros

Új észlelők csapadékmérő állomásainkon:

Nagykönyi, Frich Jolán postamester  
Mezőkeresztes, Lajos Imre könyvelő  
Márianosztra, Kiss Gábor erdész  
Alsókövesd, Nagy Antal erdőmérnök  
Kunszentmárton, Kovács Irma tanár  
Szécsény, Varga László  
Kozármiszlény, Kész Zsigmond tanító  
Magastax, Fagyas Sándor erdész  
Bp.-Zuhatag-sor, Kádár Csilla tanuló  
Csehimindszent, Varga József tanár  
Előszállás, Medovarszky Mihály  
Bükkfeketesár, Péter István erdész  
Karapancsa, Balla István  
Becske, Tomeg Jenő  
Sásd, Garai Gyula  
Várgesztes, Kovács Pál  
Téglás, Pozsár Gyula tanító  
Verseg, dr. Tegze Istvánné agronómus  
Egervár, Kaposi Ferencné  
Fenyőfő, Altmann István erdész  
Szelcepuszta, Bak László  
Berzence, Budavári Tamás  
Somogytúr, Manhold Pál  
Pásztó-Városerdő, Kamódy Tibor erdész  
Balatonszemes-Őszöd, Barthos László



# AZ elmúlt IDŐJÁRÁS

1959. július. A nyár középső hónapja az átlagosnál melegebb, de kissé borult és az ország legnagyobb részében erősen csapadékos jellegű volt.

Július első napjaiban folytatódott az óceáni beáramlás, amely június 27-én indult meg. Helyenkint, főleg a Dunántúlon kisebb zivatarok voltak az északhoz képest hűvös időjárással. Az ország legnagyobb részén július elején és másodikán észlelték a hónap legalacsonyabb hőmérsékletét. Július 5-én azonban egy anticiklon terjesztette ki befolyását hazánkra, az időjárás derültebb és szárazabb lett. Nyugat-Európát szubtrópusi levegő árasztotta el, ott szokatlanul meleg lett az időjárás. Hazánkon ezután egy igen lassú mozgású hidegfront vonult keresztül, amely 7-én a Dunántúlon, 8-án a Tiszántúlon okozott záporokat, kiadós esőt azonban csak a főváros budai hegyvidéke kapott. Július 9-én azonban ismét az anticiklon hatáskörébe kerültünk, s az idei nyár legmelegebb időszaka következett be. A hőmérséklet gyorsan emelkedett, 9-én még csak 29-30 fokig, 10-én már 32-34, 11-én pedig már 35°-ig terjedt a déli felmelegedés. A legmelegebb nap 12-e volt, amikor a Balatontól keletre eső területeken 35° felett volt a legtöbb helyen a maximum, a nyugati határon azonban csak 31-33 fokos volt a felmelegedés. A derült időjárást csak az ország déli, délkeleti részén zavarták meg a nagyfokú felmelegedés következtében keletkező kisebb zivatarok. A következő napon már csökkent kissé a felmelegedés, mert a szubtrópusi légtömegek lassan délkeletre vonultak, és megindult az óceáni levegő beszívargása, s ezen a napon már többfelé voltak nagyobb záporok, majd a következő napokban az óceáni beáramlás erősödött. A hőmérséklet csak fokozatosan csökkent, de 15-én már csak a Dunától keletre emelkedett 30 fok fölé. Sokfelé voltak erősebb zivatarok, 14-én az Aggteleki fennsíkron a Jós-vafői barlangkutató állomáson 107 mm csapadék hullott. Igazában azonban csak 17-én indult meg hűvös tengeri levegő beáramlása, a Dunántúlon a nappali felmelegedés már 20° alatt maradt, ezenkívül nap-nap után az ország különböző részein heves felhőszakadások voltak, sokszor 50-mm-t is meghaladó mennyiségben. A legerősebb felhőszakadás 20-án a Bakonyban zúdult le, Farkasgyepűn 141 mm csapadék hullott. A patakok, elsősorban a Torna patak kiáradt, Devecser környékén több helység napokon át el volt zárva az ország többi területétől. A Dunántúllal ellentétben a keleti részekben, bár ott is voltak nagy zivatarok -, a hőmérséklet ezekben a napokban is magas maradt, és általában meghaladta a 25 fokot. Július 22 után kevesebb lett a csapadék, de 24-én egy hidegfront-átvonulással kapcsolatban ismét országos esőzés volt. Mivel azonban Közép-Európát magas légnyomás borította e napokban, az idő általában derültebb lett, csak 31-én

érkezett ismét nyugat felől hűvös levegő, újabb erős felhőszakadásokat okozva, elsősorban a Dunántúl keleti részein.

A hónap elején és közepén jelentkező hűvösebb időszak kivételével júliusban az átlagosnál melegebb időjárás uralkodott. A Dunántúl legnagyobb részén 20-21° volt a havi középhőmérséklet, a Balaton környékén és délen azonban meghaladta a 22°-ot. Ugyancsak 22° feletti értékeket jegyeztek fel az Alföldön, sőt a Tiszántúlon nem volt ritka a 23°-os középhőmérséklet sem. Ezek az értékek általában 1° körüli hőtöbbletet jelentenek az átlaghoz képest, de a keleti legmelegebb részekben +2° feletti eltérések is előfordultak. A legerősebb nappali felmelegedést kevés kivétellel 12-én mérték. A maximum nyugaton 32-34°, keleten általában 35-36° volt. A legmagasabb érték 37,2°, Kisvárdán. A havi minimum a hónap első két napján jelentkezett 10-12° közötti értékkel, a Balaton környékén azonban még ezeken a napokon sem szállt 13-15° alá a hőmérséklet. A nyári napok száma többnyire 20-25, keleten ennél is több: 26-29 volt. Nyugaton és északon 5-10, keleten 10-13 hőségnapot jegyeztek fel. Mindkét fajta gyakorisági érték kissé magasabb az átlagnál.

A párányomás 13-14 mm-es középértékei 1-2 mm-rel multák felül az átlagot. A relatív nedvesség havi középértéke nyugaton és északon 75 %, keleten 70 % körül volt, és 5-10 %-os többletet mutatott az átlaghoz képest.

Július az átlagnál kissé borultabb volt. A felhőzet középértéke 50-55 % között váltakozott. Ennek megfelelően a nap-sütés összegei sem érték el az átlagot. Országsszerint mintegy 230-280 órán át sütött a nap.

A csapadék a zivataros időjárás miatt rendkívül szeszélyes eloszlást mutat. A Dunántúl nyugati felén és az északi hegyvidékeken hullott a legtöbb eső. Nagy területeken 100 mm felett voltak az összegek, sőt 200 mm feletti mennyiségek is előfordultak. A Dunántúl keleti felén és az Alföldön általában 50-100 mm eső esett, kivéve a Duna-Tisza közt, ahol Pest megye jórészen 100 mm-nél nagyobb havi összegeket jegyeztek fel. A Dunántúlon Székesfehérvár térségében, a Balatontól délre és a déli határszáron ezzel szemben 50 mm-t sem érte el a havi csapadékmennyiség.

A szeszélyes csapadékeloszlás miatt kis távolságokon belül is átlag alatti és feletti csapadékösszegek váltakoznak. Általában mégis az átlag felett volt a havi mennyiség, sőt a Duna-Tisza közén Dánszentmiklós környékén az átlag négy-szeresét is elérte. Ezzel szemben a Dunántúlon többfelé az átlag fele alatti összegeket jegyeztek fel. A legtöbb csapadékot, 291 mm-t Farkasgyepűn mérték. A csapadékos napok száma 10 körül volt. Szokatlanul erős volt a zivatartevékenység. Országos viszonylatban 24 napon észleltek zivatart, E-

1958. JÚLIUS

	Hőmérséklet C°						Csapadék, mm				
	Havi közép	Eltérés a normálistól	Absz. max.	Dátum	Absz. min.	Dátum	Havi összeg	Eltérés a normálistól	Napok száma	Havas napok száma	Zivatarral
Magyaróvár	20,9	+0,8	33,0	13.	7,6	1.	201	+138	12	•	4
Nagykanizsa	20,7	+0,1	32,4	12.	10,0	6.	127	+ 49	13	•	9
Budapest Met. Int.	22,7	+1,1	35,5	12.	13,5	1.	124	+ 73	13	•	10
Szeged (Egyetem)	23,2	+0,8	35,1	12.	12,7	1.	55	+ 5	11	•	12
Debrecen (Egyetem)	22,5	+1,2	36,2	12.	11,0	2.	62	+ 5	13	•	12
Miskolc	21,9	+0,8	34,9	12.	10,9	2.	140	+ 80	16	•	12
Kékesetető	16,6	+0,8	27,7	12.	6,8	1.	130	+ 40	14	•	8



zek nagy része 12-e után jelentkezett, amikor minden nap jeleztek hazánk valamely részéről zivatar, több esetben jég-esővel.

1959. júliusnak időjárása a mezőgazdaságra általában kedvező volt. A meleg időjárás előmozdította az érést, bár a sok zivataros esőzés zavarta az aratási és cséplési munkálatokat. Sokfelé erıművi károkat is okozott, de igen előnyös volt a takarmányfélékre, kapásokra és másodvetésekre.

1959. augusztus az átlagosnál kissé hűvösebb, borúsabb időjárást hozott. A csapadék az ország területének nagyobb részében az átlag alatt maradt, s ezzel megkezdődött a száraz hónapoknak egy olyan sorozata, amely jelentős mezőgazdasági károkat idézett elő később az ősz folyamán.

Augusztus elején óceáni levegő áramlott be hazánkba, hűvös, csapadékos borús időjárással. Emellett nyár derekán szokatlanul egy Földközi-tengeri ciklon melegfrontja okozott jelentősebb csapadékot 2-án a délnyugati részeken (Kerkafalva 62 mm), a következő nap pedig az óceáni hideg légtömegek jártak nagy felhőszakadással Jászberény vidékén. Jászapátiról 59 mm, csapadékot jelentettek. Negyedikétől kezdve azonban az azori maximum benyomult a kontinensre. Hetedikén már hazánkra is kiterjesztette hatását. Az idő derültebb, melegebb lett, és az esőzés is megszűnt. A zavartalan szép idő 10-éig tartott. Ekkor Magyarország fölött egy ciklon alakult ki. Északnyugat felől hűvös, délnyugatról enyhe levegő áramlott hazánk légterébe. Találkozásuk kiterjedt esőzést idézett elő, főleg 11-én az ország keleti felében, amikor Visontán 94 mm-es felhőszakadást észleltek jégesővel, és 12-én, amikor a zivatarok az ország déli és nyugati részeire terjedtek ki. A ciklon csak lassan töltődött fel, majd 16-ától kezdve ismét az óceáni hűvös légtömegek árasztották el az országot. Mindennap voltak az ország különböző tájain zivatarok, helyenként igen erős felhőszakadások. Így 16-án a fővárostól délkeletre Maglódon 62 mm csapadék hullott, míg ugyanekkor Budapest szomszédos kerületeiben már csak jelentéktelen eső volt. Európa nyugati részein ezekben a napokban már egy anticiklon helyezkedett el, de hatását csak 20-án terjesztette ki hazánkra. Ekkor a záporok megszűntek, a hőmérséklet emelkedésnek indult, a nappali felmelegedés 23-ától 30 fok fölé emelkedett. A meleg, napfényes időjárásnak egy észak-európai ciklon vetett véget, amelynek központja 27-én Finnország felett volt, és a hátoldalán beáramló hűvös levegő a 27-éről 28-ára virradó éjjel előntötte hazánkat is. Mivel ez a levegő igen száraz volt, csak kevés csapadékot hozott, a hőmérséklet azonban erősen alászállott, 30-án nyugaton már csak 15-18 fokig terjedt a déli felmelegedés, az éjszakai lehűlés pedig különösen erős lett. Lőrincin 30-án a talaj közelében 0,7°-ig, az esztergomi repülőtérén 1,2°-ig szállott le a hőmérséklet. Északnyugat felől egy anticiklon terjeszkedett ki Európa felé, amely szeptember nagy részében is uralmon maradt.

A havi középhőmérséklet az ország nyugati részein 19° körül volt, míg a keleti országrészen a 20°, sőt a Tiszántúlon egyes tájain a 21°-ot is meghaladta. Nyugaton 0,5-1,0 fokos hőhiány mutatkozott, keleten az átlagos körül volt a hőmérséklet. A legerősebb felmelegedést általában 25-26-án észlelték, és értéke 29-32° volt, a legmagasabb érték 33,0° volt Budaörsön. A havi minimum az ország nyugati felében 31-én állott be, míg keleten többnyire az ezt megelőző napok valamelyikén lépett fel. A legerősebb lehűlés 10° alá süllyedt, a Duna-Tisza köze kivételével, ahol 10°-on felül volt a legalacsonyabb hőmérséklet. Legmélyebbre Budakalászon süllyedt a hőmérséklet, ahol 31-én csak 3,4°-ot észleltek. A nyári napok száma csak délkeleten érte el az átlagot, nyugaton, ahol számuk csak 15 körül volt, mélyen az átlag alatt maradt. A hőségnapok száma is kevesebb volt az átlagosnál, sőt a Dunántúl nagy részén egyáltalán nem volt hőségnap.

A párányomás havi középértéke 12-13 mm volt, s így nem nagyon tért el az átlagostól. A légnedvesség havi középértékei többnyire meghaladták az átlagértéket, de a különbség nem volt számottevő.

A hónap hűvös jellege ellenére a borultság nem volt különösen nagy, a felhőzet középértéke a délnyugati részek kivételével kisebb volt az égbolt 5 tizedénél, és körülbelül a normálisnak felelt meg. A napsütés tartalma 210-280 óra volt, és a legtöbb helyen nem érte el az átlagot.

Igen szeszélyes volt a csapadék eloszlása a gyakori zivataros esők következtében. Legkevesebb hullott a Dunántúli északi felében, különösen a fővárostól közvetlenül nyugatra elterülő tájon, ahol helyenként csak 3-4 mm csapadékot észleltek. Száraz volt a Balaton vidéke is. Ezzel szemben igen bőséges volt az esőzés Mezőtúrra és Szarvas környékén, ahol 100 mm-t meghaladó csapadék hullott. A legnagyobb havi összeget, 147 mm Visontán észlelték. Az ország területének nagyobb részében a csapadék az átlag alatt maradt, a Dunántúli északi felében az átlag felét sem érte el, kisebb területeken, elsősorban a keleti részekben viszont az átlag kétszerese is hullott. A csapadékos napok száma az ország egész területén kevesebb volt az átlagosnál. Zivatar majdnem minden nap észleltek az ország valamely vidékén, jégeső azonban az előrehaladott időnek megfelelően csak kevés alkalommal hullott.

A mérsékelt meleg és napfényes időjárás általában kedvező volt a növényekérésére, de a szárazabb vidékeken, főleg a hónap végén a növényzet már érezte az eső hiányát, s ez hátrányos lett a talaj megmunkálására annál is inkább, mert a szárazság szeptemberben még nagyobbfokúvá vált, és az egész országra kiterjedt.

H. F.

# 1958. AUGUSZTUS

	Hőmérséklet °C						Csapadék mm				
	Havi közép	Eltérés a normálstól	Absz. max.	Dátum	Absz. min.	Dátum	Havi összeg	Eltérés a normálstól	Napok száma	Havas napok száma	Zivattaral
Magyaróvár	19.0	-0.1	30.3	25.	6.7	31.	26	-24	5	.	0
Nagykanizsa	18.7	-1.0	29.2	25. 26.	6.5	31.	138	+64	16	.	6
Budapest Met. Int.	21.0	+0.2	31.0	25.	11.0	31.	4	-43	4	.	4
Szeged (Egyetem)	21.4	±0.0	31.2	25.	12.5	31.	41	± 0	8	.	4
Debrecen (Egyetem)	19.9	-0.5	30.6	24.	7.3	29.	49	- 9	9	.	6
Miskolc	19.7	-0.5	30.6	25.	8.3	28. 30.	39	- 7	7	.	6
Kékestető	14.6	-0.8	22.6	25.	5.2	31.	51	-29	12	.	3





AZ  
ORSZAGOS  
METEOROLÓGIAI  
INTÉZET

SZAKMAI  
TÁJÉKOZTATÓJA

IV. ÉVFOLYAM 6. SZÁM

1959.

DECEMBER



## TARTALOM

	Oldal
Lépp Ildikó	
A légköri fénytűnemények. . . . .	1
Oláh Lajos	
Mit kell tudnunk a pszichrométerről? . . . . .	3
Czelnai Rudolf	
Mikor erős a repülőgépzúgás? . . . . .	4
Pödör János	
Harmatmérés Lambrecht-féle harmatmérleggel. . . . .	5
Csomor Mihály	
Néhány szó az észlelési időpontról . . . . .	6
Állomáshálózatunk hírei . . . . .	8
Az elmúlt időjárás . . . . .	9

Kiadja az Országos Meteorológiai Intézet

Felelős kiadó

az Országos Meteorológiai Intézet igazgatója

Felelős szerkesztő

Dr. Dési Frigyes

Szerkesztőbizottság tagjai

Dr. Horosv Ferenc technikai szerkesztő

Arany József, Békéssy Andrásné, Czelnai Rudolf, Micheller István, Szabó László, Szokol Gyula

Dr. Zách Alfréd

Összeállította és illusztrálta

Végh Elek

Az ábrákat rajzolta

Falkai Sándorné

Készült az Országos Meteorológiai Intézet házi nyomdájában, 1400 példányban

Megjelenik kéthavonként

Engedély száma:

Neművelési Minisztérium 52-342/1955.



# LÉGKÖR

ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI INTÉZET

## SZAKMAI TÁJÉKOZTATÓJA

IV. ÉVFOLYAM 6. SZÁM

1959. DECEMBER

# A LÉGKÖRI fénytűntetmények

Aki sokat tartózkodik a szabad ég alatt, és nyitott szemmel jár a természetben, érdekes, sokszor csodálatos szép természeti jelenségeket figyelhet meg. Régen, amikor még nem ismerték a fényjelenségek fizikai magyarázatát, természetesen baljós előjelnek tekintették egyiket-másikat, vagy természetfeletti erőnek tulajdonították létrejöttüket. A mai kor emberének, aki a természet titkait kutatja, ismernie kell azokat a fizikai törvényeket, amelyek ezeket a fényjelenségeket létrehozzák.

A fény - mint tudjuk - hullámszerűen terjed és egynemű közegben egyenesvonalú pályán halad. Bizonyítja ezt, hogy az állatszállan testek pontszerű fényforrás esetén éles határfüggőket vetnek. Az egyenesvonalú terjedéstől azonban bizonyos esetekben eltérések mutatkoznak. Ezeket a jelenségeket fizikai okaik szerint a következőképpen csoportosíthatjuk.

1./ Fényelhajlás. Ha egy sötét szobába keskeny fehér sugárnyaláb hatol be, és ennek útjába szűk rést helyezünk el, akkor a rés mögötti fehér falon a résnek megfelelő világos csíkon kívül mindkét oldalon még néhány nyújtottabb színes sáv látható. Minél keskenyebb a rés, annál távolabb kerülnek egymástól és az eredeti csíktól a színes sávok, vagyis a fény annál jobban tér el az egyenes vonalú útjától. Az elhajlás mértéke függ a fény hullámhosszától, azaz a színtől is. Éppen ezért az eredeti iránytól elhajlított, eltérített fénysugarak - ha az eredeti fény fehér volt - színesek lesznek a fehér fény felbomlott. Itt az elhajlás következtében fellép a színszóródás. Fel kell hívunk a figyelmet arra, hogy a fényelhajlás jelenségénél a fénysugár egynemű közegben halad mindvégig, s a jelenséget csupán az okozza, hogy a fénysugarat igen erősen leszűkítettük.

A fényelhajlás okozza a légkörben a nap- és holdudvar jelenségét, valamint az ún. glóriát. A nap- és holdudvar, a Napot, vagy Holdat körülvevő fényes kerek folt. Akkor jelenik meg az égen, ha az említett égitestek előtt vékony felhőréteg (altostratus vagy altocumulus) helyezkedik el. De mindig csak akkor, ha a felhőt vízcseppek alkotják. A felhőt alkotó vízcseppecskék ugyanis olyan kicsinyek, hogy azokba a fénysugár nem tud behatolni, hanem a közöttük megmaradó kicsiny réseken halad át. Itt következik be a fényelhajlás. Mivel a nagyobb cseppek között nagyobb a hézag, ezért az előbb elmondottak alapján már tudhatjuk, hogy kisebb a fényelhajlás, vagyis az udvart alkotó kerek folt átmérője aránylagosan kicsiny. Éppígy kis cseppecskék esetén a fényjelenség nagyobb kiterjedésű. Ha tehát azt tapasztaljuk, hogy az udvar az égitest körül - egyik megfigyeléstől a másikig -

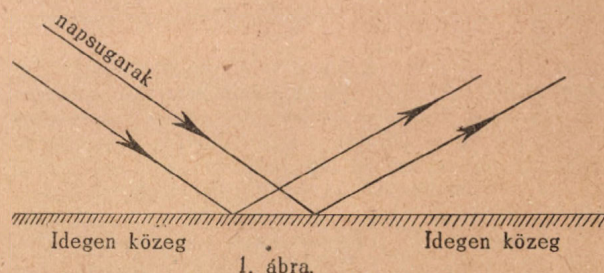
összebb húzódik, megnő az eső valószínűsége, ugyanis ez azt jelenti, hogy a cseppek a felhőben növekvőben vannak.

Mint ahogy az elhajlásnál színszóródás is fellép, az udvar széle sokszor színes. Kívül helyezkedik el a piros, befelé azonban a színek elmosódottabbak.

A glória jelensége az ún. Brocken-szellemmel együtt tűnik fel. A Brocken-szellem tulajdonképpen árnyékjelenség. Napsütötte magaslati ponton (ilyen a németországi Harz hegységben levő Brocken hegycsúcs, ahonnan a jelenség a nevét kapta) állva a megfigyelő a körülötte és az alatta elterülő ködtakarón észreveheti a megnövekedett, kissé torz árnyékát. Néha az árnyalak feje körül kis átmérőjű fényes folt jelenik meg, ez a glória. Ezt is a fényelhajlás jelensége okozza. Mint ahogy ennek mértéke kicsiny, a glóriát alkotó fényes folt általában csak az árnyalak fejét veszi körül. Ez az oka annak, hogy ha a megfigyelő többedmagával van, társainak az árnyéka is feltűnik a ködön, de glóriát mindenki csak a saját feje körül lát.

Ha a fénysugár idegen közeg határára érkezik, onnan részben visszaverődik, részben behatol az új közegbe. Attól függően, hogy melyik irányban halad több fény, tehát melyik jelenség az erősebb, tükrözésről, szóródásról vagy fénytörésről beszélünk.

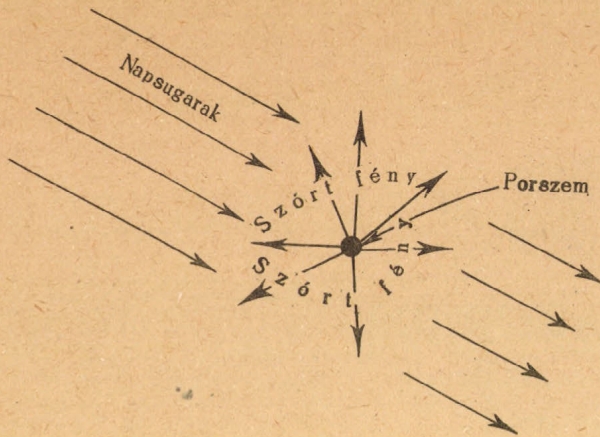
A tükröződés esetén a fénysugarak tulajdonképpen meghatározott irányban visszaverődik az új közeg határáról. Ilyen esetekben a tárgyak tükröképe többé-kevésbé élethűen jelentkezik, de nem abból az irányból, ahol az illető tárgy tulajdonképpen van. /1. ábra/



Szóródásról akkor beszélünk, ha az idegen közegről (többnyire porszemecskékről, vagy még ezeknél is kisebb

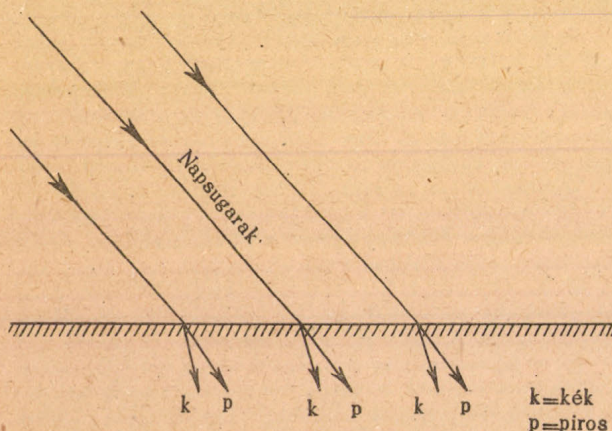


molekulákról) minden irányban, eredeti irányától függetlenül verődik vissza a fény. /2.ábra/



2. ábra

Fénytörés akkor lép fel, ha a fény behatol az új közegbe. Ilyenkor is meghatározott irányban folytatja útját, amely azonban eltér az eredeti iránytól. A törésnek a mértéke függ attól a szögtől, amellyel a fény az új közeg határához érkezett, de függ a fény hullámhosszától is, azaz a színétől, és függ az új közeg anyagi minőségétől (vagy azonos közegben a sűrűségváltozás mértékétől). Éppen ezért a fénytörés alkalmazásával a fehér fény felbomlik alkotószíneire, a jelenség színes lesz. /3.ábra/



3. ábra.

Mindhárom jelenség előfordul a légkörben is. Ismeretes, hogy a levegő hőmérséklete, nyomása és így a sűrűsége is időről-időre és helyről-helyre változik. Fénytaniilag a különböző sűrűségű légrétegek különböző közegeknek tekinthetők. Tehát az említett jelenségek létrejöhetnek különböző sűrűségű légrétegek határán, de létrejöhetnek a légkörben lévő vendéganyagokon, vízcseppeken, jégkristályokban vagy szennyező anyagokon is.

2./ Tükröződés. A légkörben túlnyomórészt olyan légrétegek hatására jön létre, amelyek között igen nagy a hőmérsékletkülönbség, vagyis a sűrűségkülönbség. Ez elsősorban a sík vidékeken fordul elő, ahol a napsütötte talaj a vele szomszédos légrétegeket erősen fölmelegíti. Ebben az esetben az első, igen ritka légrétegen tükröződik a fénysugár, és feltűnik a távolabbi tárgyak képe a látóhatár fölött, ez a délibáb.

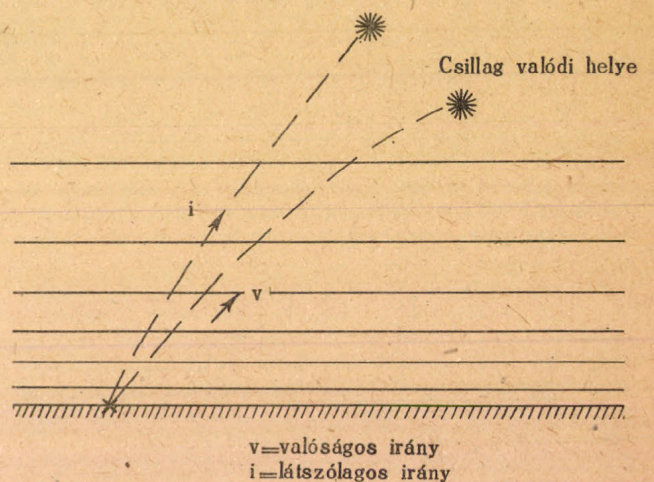
A délibáb a Hortobágy jellegzetes fénytümenéye. A látóhatár úgy csillog mint egy víztükör. Ebből emelkednek ki a távoli fák, házak, gémeskutak. Kisebb mértékű délibáb előfordul az erősen fölmelegedett aszfalt és betonutak felett is. Az

útburkolat ilyenkor vizesnek látszik, de a látszólagos vizes folt, ha közeledünk feléje, éppoly sebességgel visszahúzódik, tehát sohasem érhető el.

Másik ilyen jelenség a Fata Morgana, vagy magyarul a Morgan-tündér. Főleg a tengerek felett jelentkezik a nyári félév alatt, amikor a levegő hőmérséklete a tengerek felett alacsonyabb, mint a szárazföldek fölött. Ilyenkor a szárazföldek felől a tenger felé áramló fölmelegedett levegő létrehoz egy rendellenesen ritka réteget, amelynek alsó felületén bekövetkezik a tükröződés. A látóhatár alatt lévő hajók képe a magasban jelenik meg, sőt egyes esetekben egy fordított állású kép is megjelenik. Hazánkban ilyen jelenséget nem lehet megfigyelni.

3./ Fénytörés. A légkörben, mint említettük, a különböző sűrűségű légrétegeken, vagy a levegőben lévő vízcseppeken és jégkristályokon való áthaladáskor lép fel ez a jelenség. Az előbbi következményeképpen még átlagos sűrűségeloszlás esetén sem halad a fény egyenes vonalban. Természetesen kicsiny távolságok esetén ez a jelenség elhanyagolható, de például már számításba kell venni, ha távoli fényforrások vagy csillagok helyét akarjuk pontosan meghatározni. A fénytörés az oka annak, hogy a csillagokat magasabban látjuk, mint ahogy azok a valóságban vannak. /4.ábra/ Pl. napnyugtakor, amikor

Csillag látszólagos helye



4. ábra.

úgy látszik, hogy a Nap alsó széle elérte a horizontot, valóságban már lebukott a látóhatár alá.

A különböző sűrűségű légrétegek természetesen nincsenek nyugalomban, a csaknem állandóan fennálló légmozgás ezeket a rétegeket folytonosan keveri. Ez azzal jár, hogy a fénysugár állandóan változtatja pályáját, és bár kis mértékben, de többszörösen megtörik. Emiatt látjuk a távoli fényforrásokat és csillagokat vibrálni. Nappal pedig a távoli tárgyak képe hullámzik, rezeg.

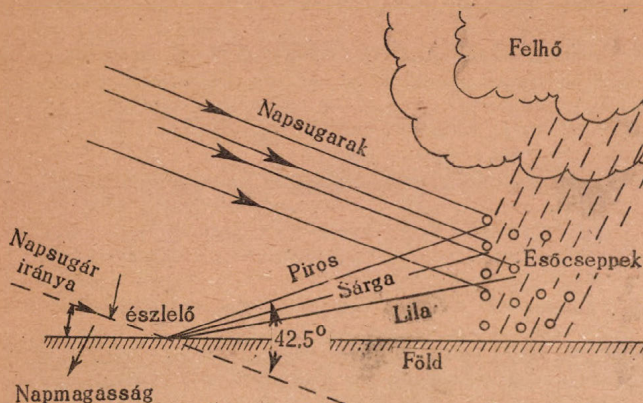
Jelentősebb fénytörés lép fel akkor, ha a fénysugár a vízcseppekre vagy jégkristályokba behatolva törik meg. Amint már említettük, a nagyon kicsi vízcseppekre a fénysugár nem tud behatolni. De ha a vízcseppek a nagyobb esőcseppek méretét elérik, a fénysugár beléjük hatol, megtörik. Így keletkezik a szivárvány.

Szivárványt akkor láthatunk, ha az esőcseppeket megvilágítja a Nap. Követelmény, hogy a Napnak háttal álló észlelő előtt essék az eső. /5. ábra/ Ugy véljük, hogy a jelenséget nem kell részleteznünk, annyira közismert. De a következőket mégis szükségesnek láttuk megemlíteni.

Az esőcseppekre eső fénysugár behatol a cseppbe, megtörik. Miközben kilép a cseppből, ismételtelen megtörik. E kettős törés után jut csak szemünkbe a fény. Természetesen a kettős törésnél fellépő színszóródás miatt a fehér fény színeire



bomlik. A színek sorrendje közelítőleg a színek színével egyezik. A külső vörös körív 42,5 fokos szög alatt látszik. Természetesen a szivárvány fényessége függ az esőcseppekre eső fény mennyiségétől is. A főszivárványon kívül időnként látható egy ún. mellékszivárvány is. Ennek fényereje jóval kisebb. Színeinek sorrendje fordított. A belső vörös ív



5. ábra.

51 fokos szög alatt látszik. A mellékszivárvány hasonló fizikai okok következménye. Az a tapasztalati tény, hogy az egyes színek pontos sorrendje szinte minden szivárványban más, arra utal, hogy a szivárvány nem egyszerű fénytörési jelenség. A pontosabb magyarázatnál az elhajlásjelenségeket is figyelembe kell venni.

Magasszintű felhőzet esetén (cirrus, cirrostratus) szintén érdekes fénytörési jelenséget figyelhetünk meg. A Nap vagy a Hold körül fényes, gyengén színes gyűrű, karika vagy ívdarab látható, melyet szaknyelven halo jelenségeknek is nevezünk. Gyakran látható a gyűrűn, vagy annak közelében, a Naptól jobbra és balra - ezzel egymagasságban - egy-egy kerek folt, amelyet melléknaphatnak nevezünk. Keletkezhetnek még a gyűrű tetején és alján, esetleg a két oldalán is érintő ívek. Előfordul, hogy a gyűrűt tőle távolabb egy nagyobb gyűrű veszi körül. Ezen a nagyobb gyűrűn is keletkezhetnek melléknaphat és érintő ívek. Gyakran látható még a Napon és melléknaphatokon keresztülhaladó, a látóhatárral párhuzamos fényes fehér ív is. A halo jelenségei nagyon változatosak lehetnek, azonban legtöbb esetben a jelenségeknek csak az egyik, vagy másik része észlelhető. Csaknem teljes halo jelenséget 1929. február hó 3-án észleltek Kalocsán.

Mint említettük, halo ún. fátymfelhő (Cs) esetén figyelhető meg, abban az esetben, ha a felhőt alkotó jégűtűk, hatszög alapú oszlopocskák vagy lapocskák, bizonyos rendszer szerint rendeződnek. A halo egyszerű fénytörési és fényvisszaverődési jelenségek együtteséből keletkezik. Természetesen a fénytöréssel kapcsolatban itt is fellép a színszóródás is. Emiatt a körök és ívek rendszerint színesek, a Napot és melléknaphatokat összekötő fényes ív kivételével.

Mint hogy a fénytörésnél a fény a törés után meghatározott irányban halad, ezért minden egyes ívnek, körnek meghatározott, a jégűtű alakjától függő nagysága van. Így pl. a leggyakrabban fellépő gyűrűnek az ívét a Napsugár irányától 22 fokos szögben látjuk. A Napot és a melléknaphatokat összekötő ív nem színes, hanem fehér. Ezt a jelenséget ugyanis nem fénytörés, hanem a jégűtű lapján történő visszaverődés, tükrözés okozza.

4./ A szóródás okozza az ég csodálatosan kék színét. A légkörben lévő molekulák ugyanis a kék színt minden irányban csaknem egyenletesen szórják szét, míg a többi színt kisebb mértékben terítik el. Tehát, ha a Nap felé tekintünk, a Nap felől érkező vörös sugarak túlnyomórésze megérkezik, mert ezek nem szóródnak szét, míg a kék sugaraknak csak egy kis része jut el hozzánk. Ezért látjuk a Napot és a Holdat a látóhatár közelében vörösnek. Az égbolt színe viszont kék, mert a többi irányból csak a Napból érkező szétszór

kék sugarakat látjuk. Ha ezt a gondolatmenetet folytatjuk, könnyen beláthatjuk, hogy az égnek az a része a legkékebb, amely a Nap irányára merőlegesen látható. Ha a levegőben sok a szennyeződés, az ég fehérebbé válik, mert a porszemcskék a különböző színű fényt egyformán szórják szét.

A szóródás mértéke függ a megvilágított molekulák számától, vagyis elsősorban attól, milyen hosszú utat kell a fénysugárnak megtennie a levegőben. Éppen ezért vörösebb a Nap és a Hold a látóhatár közelében.

A szóródás okozza azt is, hogy az árnyékban lévő tárgyakat is látjuk, hiszen a Nap szélszóró fénye eléri oda is, ahova az egyenesen haladó sugarak nem juthatnak el. Ha felemelkedünk a légkörbe pl. repülőgéppel, vagy léggömbbel, az ég egyre sötétebb lesz, s végül feltűnnek a csillagok is. A troposzféra tetején a sztratoszféra alján repülő TU-104-es repülőgépek pilótái megfigyelték, hogy a sztratoszférában az ég feketének látszik. Efelett ugyanis már nagyon ritka a levegő és szennyezettség sincsen.

Ugyancsak a fényelzóródással kapcsolatos az a jelenség, hogy napkelte előtt, illetve napnyugtá után is egy bizonyos ideig világosság van. Ez a szürkület. Ekkor a napsugarak megvilágítják a légkör magasabb részeit, s a szóró fény világosságot áraszt a földfelszínen is.

Általában kétféle szürkületet szoktak megkülönböztetni. A polgári szürkület a 47. északi szélességen 30-40 percig tart, a csillagászati pedig 1 óra 40 perctől 3 óráig. A pontos meghatározásuk szerint a polgári szürkület akkor kezdődik, illetve addig tart, amíg a Nap a látóhatár alatt 6 fokkal van, míg a csillagászati szürkület kezdetekor a napmagasság 18 fok a látóhatár alatt.

Az itt ismertetett jelenségek fényforrása tulajdonképpen a Nap. Vannak azonban olyanok is, amelyek egyéb forrásból nyerik a fényüket. Ilyen pl. a villámlás és az ún. Szent Elmo tüze. Minthogy ezeknél elektromos kisülések játszanak szerepet, az ilyen jelenségek a légköri elektromosság tárgykörébe tartoznak.

Lépp Ildikó

## Mit kell tudnunk a PSZICHROMÉTERRŐL?

A légnedvesség mérése az alapvető meteorológiai mérésefeladatok közül messze kiemelkedik megannyi nehézségével. A hajszálas nedvességmérők, és nedvességirók igen pontatlanok. Örülhetünk, ha adataik hibája, relatív nedvességtartalomban kifejezve nem több 5%-nál. A legtöbb esetben azonban, különösen a nem kellően karbantartott hajszálhigrométereknél, sokkal nagyobb hibák is előfordulnak. Ezért van szükség a bonyolultabb működésű, de sokkal pontosabb pszichrométerekre.

A pszichrométer, talán ezt szükségtelen is részleteznünk, lényegében két hőmérőből áll. Ezek közül az egyik a levegő hőmérsékletét méri. Ezt nevezzük „száraz hőmérőnek”. A másik valamilyen nedvszívó bevonattal van ellátva, és mérés előtt meg kell vizeznünk. Az utóbbit „nedves hőmérőnek”, a róla leolvasott értéket pedig „nedves hőmérsékletnek” nevezzük. A nedves hőmérséklet értéke függ a levegő hőmérsékletétől, nedvességétől, és a hőmérő környezetében uralkodó légáramlás erősségétől. Ha a légáramlás sebességét ismerjük, vagy ha ismert erősségű mesterséges légáramlást hozunk létre, akkor a két hőmérő adatából számítás, vagy táblázat segítségével megállapíthatjuk a levegő nedvességét.



Az August féle pszichrométernél a nedves hőmérő burkolatának vizutánpótlását szivófórat biztosítja folyamatosan. Mesterséges légáramlást létrehozó szellőztető berendezés (aspirátor) nincs, és a szellőztetlen pszichrométerekhez való táblázatok összeállításánál feltételezték, hogy a nedves hőmérő körül 0,8 m/s (0,8 méter másodpercenként) sebességű természetes légmozgás uralkodik. Ez a feltételezés azon alapul, hogy 2 méter földfeletti magasságban, a hőmérőházon kívül, az átlagos szélesebbség kb 2 m/s. Ugyanakkor kísérletileg megállapították, hogy ha a hőmérőházon kívül uralkodó légmozgás sebessége 2 m/s, akkor a ház belsejében kb. 0,8 m/s erősségű légmozgás lép fel. Természetesen ez az állapot csupán átlagosan érvényes, és így az August féle pszichrométerek adataiba gyakran hiba csuszhat. Emiatt egyre inkább tért hódítanak a mesterséges szellőztetésű pszichrométerek.

A szellőztetett pszichrométerekhez külön táblázatot készítettek. E táblázat összeállításánál 2,6 m/s erősségű légáramlást vettek számításba. A méréseknél igen kis hibát okoz, ha a légáramlás 2,5 m/s-nál nem kisebb, és 3 m/s nál nem erősebb. A hálózatkunkban bevezetett pszichrométertípusok szerkezetének leírását, az észlelés módját, valamint a táblázatok kezelését az "Útmutatás meteorológiai megfigyelésekre" című Kézikönyvben megtaláljuk. Különösen ajánlatos a téli megfigyelésekkel kapcsolatos kérdések beható tanulmányozása, mert a legtöbb észlelési hibát éppen az ilyenkor alkalmazandó mérési módszerek nem ismerése okozza. Jelenlegi cikkünkben azonban nem akarunk ismétlésekbe bocsátkozni, és az Útmutatásban foglalt legfontosabb tudnivalókat csupán néhány kevésbé fontos, de meglehetősen hasznos tudnivalóval szeretnénk kiegészíteni. Röviden szólva a pszichrométeres mérés néhány hibaforrásáról fogunk írni. Ezt megelőzően azonban kissé kibővítjük ismereteinket a nedves hőmérő egyensúlyi hőmérsékletének kialakulására vonatkozóan.

Ismeretes, hogy a párolgás hővesztést okoz. A hővesztés annál erősebb, mennél erősebb a párolgás, azaz mennél szárazabb a levegő. Ez ad alapot a levegő nedvességtartalmának mérésére. A párolgás következtében folyamatosan hűl le a nedves hőmérő, és ha a hőmérőgömb állandó hűtánpótlást nem kapna, akkor lehűlése meg sem állana, amíg az összes nedvesség el nem párolgott. Valójában azonban a párolgásos hővesztést egy állandó hőbevitel ellensúlyozza, mivel a levegő hő ad át a hidegebb nedves hőmérőnek. A hőátadás annál nagyobb, mennél nagyobb a hőmérsékletkülönbség, így azután a lehűlő nedves hőmérő hőmérséklete fokozatosan eléri egy olyan értéket, amelynél a levegőből nyert hőbevitel pontosan ellensúlyozza a párolgásos hővesztést. Ettől kezdve a nedves hőmérő hőmérséklete már csak akkor változik, ha a környezetében lévő levegő nedvessége vagy hőmérséklete is megváltozik.

A pszichrométeres mérés hibaforrásait két csoportba oszthatjuk. Az első csoportba a száraz hőmérséklet mérésével kapcsolatos hibák tartoznak. Ezek közül a legjelentősebb a hőmérő meghibásodása lehet. Ennek elkerülése érdekében a hőmérőket időközönként ellenőrizni kell. Ajánlatos két évenként újra hitelesíteni azokat, és állandóan figyelemmel kell kísérni helyes működésüket. Az egyéb, száraz hőmérővel kapcsolatos hibaforrások, a hőmérőházban végzett méréseknél nem jelentősek.

A második csoportba azok a hibák sorolhatók, amelyek a nedves hőmérséklet észlelésével kapcsolatosak. Ezek közül is kiemelkedően fontos a hőmérő hitelességének megromlásából eredő hibák elkerülése. Külön figyelmet érdemel az, hogy a szellőztetés megváltozása milyen hibákat okozhat. Igaz ugyan, hogy ez a kérdés az észlelés folyamatában általában kevés gondot okoz, mégis hasznos egy kis tájékozódás e kérdésben is.

Az August féle pszichrométer akkor mutat pontos értéket, ha a légáramlás sebessége 0,8 m/s. Ennél gyengébb légmozgás esetén a párolgás gyengébb, és így a nedves hőmérő kevésbé hűl le, következésképpen a nedves hőmérséklet magasabb lesz a kelleténél. Ha viszont a légmozgás erősebb, éppen ellentétes előjelű hibát kapunk. Mivel az

átlagos szélesebbség a hőmérőházban belül valóban kb 0,8 m/s, így átlagban egyforma gyakran lép fel mindkét irányú eltérés.

A szellőztetett pszichrométereknél eltérő a helyzet. A mérés sokkal pontosabb, és a szellőztetés ingadozása 2,6 m/s körül sokkal kisebb hibákat okozhat, sőt a szellőzés erősödése gyakorlatilag nem is okoz hibát, csupán a csökkenése. Ezért a szellőztetett pszichrométereknél a nedves hőmérséklet hibája mindig egyirányú: a szellőzés csökkenésével a nedves hőmérséklet emelkedik. Szellőztetett pszichrométerek esetében amint ezt az alábbiakban még látni fogjuk, csak akkor lehet a nedves hőmérséklet a valóságosnál alacsonyabb, ha a hőmérő rossz.

Fenti megállapításunkat igazolja az, hogy az összes többi hibaforrás a nedves hőmérő kellő lehűlését gátolja. Ha a hőmérő burkolata nem elég nedves: csökken a párolgás, gyengül a lehűlés. Ha a muszlinburkolat nem simul rá elég szorosan a hőmérő gömbjére: akkor nem tudja a hőmérőt elég hatékonyan lehűteni. Ha a burkolat szennyes, ez a szennyeződés a vízben feloldódik, és csökkenti annak párolgását. Ugyanígy hat az, ha desztillált viz, vagy esővíz helyett csapvízzel nedvesítjük a hőmérőt, mert a csapvíz, nagyobb ásványtartalma miatt, nehezebben párolog.

Külön csoportot képeznek a rossz észlelésből eredő hibák. A hőmérők hibás leolvasása, a rosszkor végzett nedvesítés, a fagyponthoz közeli nedves hőmérsékletek észlelésére vonatkozó utasítások figyelmen kívül hagyása stb. E hibák forrása azonban nem a műszerben hanem az észlelést végző emberben rejlik, így most ezekre nem térünk ki.

Oláh Lajos

## Mikor erős a REPÜLŐGÉPZÚGÁS?

Bizonyára sokan tapasztalták, különösen azok, akik repülőtéren dolgoznak, hogy a repülőgép zúgásának erősödése ill. gyengülése nem mindig történik fokozatosan, sőt néha igen gyorsan rendkívül erős hangerőváltozások lépnek fel. Ezek a gyors hangerőváltozások lehetőséget nyújtanak arra, hogy következtessünk belőlük a légkörben uralkodó hőmérsékleti eloszlásra. Ha a gépzúgás mérsékelt, és fokozatosan erősödik ill. gyengül, ahogy a gép közeledik ill. távolodik, akkor okkal tehetjük fel azt, hogy a légkörben normálisnak mondható hőmérsékleti rétegződés uralkodik. Ha a gép zúgása szokatlanul és fülsértően erős, majd ahogy a gép emelkedik hirtelen alig észrevehetővé halkul, akkor biztosra vehetjük, hogy felettünk hőmérsékleti inverzió van. Amíg a gép az inverziós réteg alatt repül, addig a zúgás különösen erős, mivel a rétegről a hang nagymértékben visszaverődik. Amint a gép áttörte ezt a réteget, és fölébe emelkedik, a zúgás hirtelen elhalkul, mivel ekkor már a hang a rétegről nem a föld felé, hanem éppen ellenkező irányban verődik vissza.

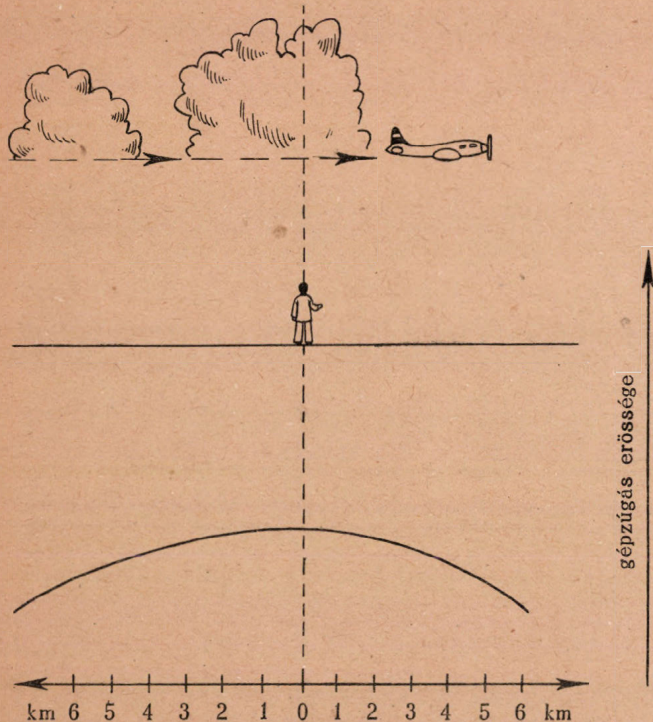
Amint tudjuk, a légkör hőmérsékleti rétegződését akkor tekinthetjük normálisnak, ha a hőmérséklet felfelé fokozatosan csökken, és ez a csökkenés kb. fél fokot tesz ki száz méterenként. Ilyenkor a nappali napsütés hatására a talajközeli felmelegedő levegő akadálytalanul emelkedhet a magasba, és jellegzetes gomolyos (cumulus) felhők képződhetnek. Az ilyen légrétegződés ugyanis: kedvez a konvektív (felszálló) légmozgással járó felhőképződésnek.

Előfordul azonban az is, hogy a talaj közelében, vagy nagyobb magasságban olyan légrétegek alakulnak ki, amelyekben a hőmérséklet a magassággal nő. Ezek a rétegek néhány



méter vastagok lehetnek, és a hőmérsékletnövekedés több fokot is kitehet. Az ilyen légrétegeket nevezzük inverziós rétegeknek. E kérdésről a LÉGKÖR 1959 júniusi számában bővebben olvashatunk. Az inverziós rétegek tulajdonsága, hogy a felszálló levegőt útjában megállítják, mivel bennük a hőmérséklet felfelé növekszik. Ugyanis a talajközeli felmelegedett és kitágult levegő csupán addig tud emelkedni, amíg környezeténél melegebb. Mivel azonban a felszálló levegő emelkedés közben tetemesen lehűl, az inverziós réteget elérve egyszerre nálánál melegebb környezetbe kerül, így útja ott megakad.

Tudjuk azt, hogy a mélyebb szintekről emelkedő levegő jelentős pára és pormennyiséget szállít a magasba. Beláthat-



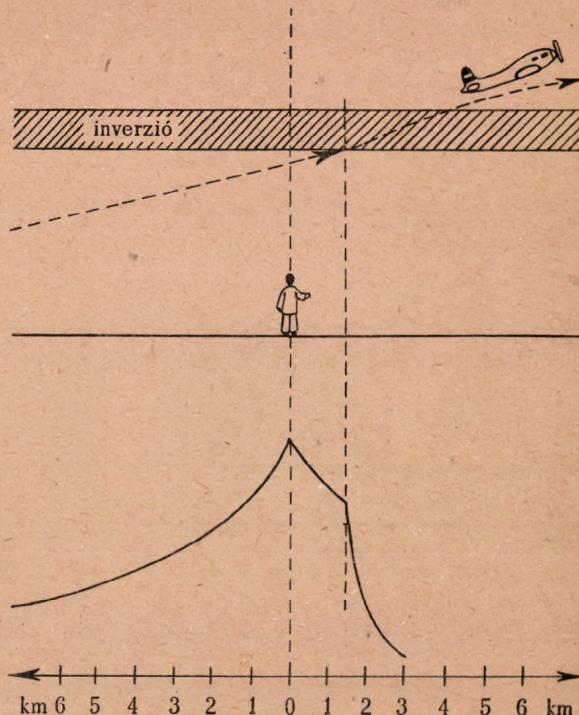
1. ábra.

ható éles maximumát a megfigyelőpont felett a hangvisszaverődés magyarázza, ugyanis a rétegről merőlegesen visszaverődő zúgás jelentősen erősebb a ferdén visszavertnél. Másik érdekes jelenség, ami szintén a 2. ábrán figyelhető meg, hogy amint a gép az inverziós rétegen áthaladt, a gép zúgása egyszerre elhalkul.

A fenti jelenség ismeretében a repülőtérén dolgozó meteorológus következtetni tud az esetleges inverziók létrejöttére, és ennek alapján sok esetben előre tudomást szerez arról, hogy milyen magasságban fog rétegfelhő kialakulni, ugyanis az inverziós rétegek szintjében gyakran alakulnak ki az említett rétegfelhők.

juk azt, hogy az inverziós rétegben, ahol a feláramló levegő megállásra kényszerül, a szennyező anyagok mennyisége megnő. Ez, és főként az éles hőmérsékletkülönbség, okozza azt, hogy az inverziós rétegről a hang visszaverődik.

Az 1. ábrán azt az esetet láthatjuk, amikor a megfigyelő fölötti légtérben nincs inverziós réteg. A 2. ábra viszont azt az esetet mutatja, amikor a gép egy inverziós réteg alatt repül, a réteget áttöri, majd fölé emelkedik. Az ábrák alsó részén megfigyelhetjük, hogy a két esetben milyen eltérő módon alakul a gép zúgás erőssége, miközben a gép közeledik, átrepül a megfigyelőpont felett, majd távolodik. A két görbének még a görbülete is eltérő. A hangerőnek a 2. ábrán lát-



2. ábra.

Az inverzió és repülőgépzúgás közötti kapcsolatot a légi forgalom is használja néha. Egyes légijáratoknál a repülő magasságát esetenként úgy választják meg, hogy a lakott területek felett elrepülő gépek lehetőleg ne az inverziók alatt haladjanak, hanem inkább azok felett. Így elkerüljük azt, hogy a gép zúgása sokkal kevésbé zavarja a pihenő, vagy éjszakai álmukat alvó embereket.

Czelnai Rudolf

## HARMATMÉRÉS

### Lambrecht-féle harmatmérleggel

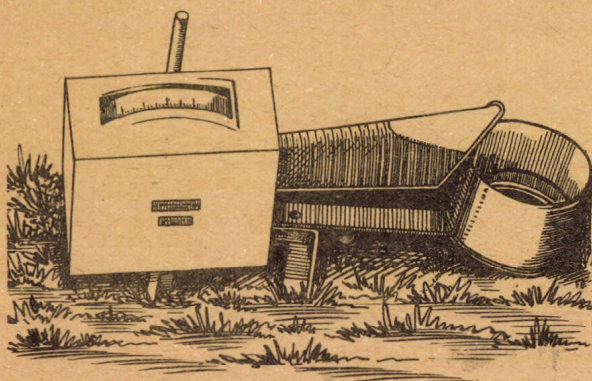
Ha nyáron szélcsendes reggelen parkban, vagy réten sétálunk azt tapasztaljuk, hogy a cipőnk vizes, illetve harmatos lesz. Mivel a harmat is a mezőgazdaság szempontjából hasznos csapadék, meg kell találni a módját, hogy mérni tudjuk. Erre a célra szolgálnak a harmatmérlegek, legújabbak pedig a harmatirók illetve regisztrálók.

Régebben 1 dm<sup>2</sup> nagyságú gipszlapokat használtak a mérés céljára. A mérendő területre este kihelyezték a lapokat, majd hajnalban, amikor legnagyobb volt a harmat, pontos analitikai cg-os mérlegen lemérték. A száraz gipszlap súlyát előre ismerték. A két súly különbsége adta a harmat súlyát, nagyságát. Később celluloid lapokat használtak hasonló el-



járással. Legutjában a Lambrecht-féle műanyagserpenyős harmatmérlegeket használjuk. A vizsgálandó területre kihelyezzük a műszert U-alakú villájával szilárdan a talajhoz erősítve. A rögzítéshez használunk vízszintmérőt. A helyes függőleges beállításához a műszerbe be van építve egy függőn. Ezeket az előírásokat feltétlenül tartjuk szem előtt, hogy helyes adatokat kapjunk. Magát a műszert a zárt házik az időjárás viszonyosságai ellen védi, csak a mérleg serpenyőjét (harmatfelfogó felület) hagyjuk szabadon.

Ezt is csak a méréshez szükséges kivinnünk a szabadba, ugyanis a serpenyő leakasztható, így megvédhetjük a káros szennyeződéstől. Általában a talajtól 10 cm magasságban



1. ábra. Harmatmérleg a szélvédő hengerrel.

Szállításkor a gerendát rögzítjük, hogy a műszer sérülését megakadályozzuk. A skála előtt mozgó mutató megfelelő áttétellel megnagyítva mutatja a harmat mennyiségét, ill. súlyát gr-okban. A műszer alján, látunk egy elnyújtott tartályt, amelynek baloldali felső része nyitott. Ebbe szilikon- (gyanta) olajat öntünk. Ennek az olajnak az a különleges tulajdonsága, hogy sűrűsége a hőmérséklettől csak kismértékben függ. Az olaj szél esetén a műszer lengéseit csillapítja, ugyanis a gerendáról egy kar vezet az olajos tartályba és ennek segítségével történik a rezgés csökkentése.

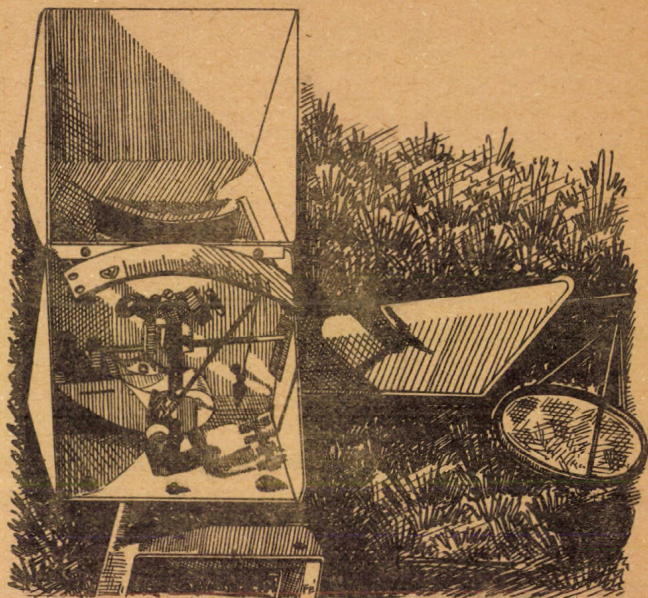
A mérleg skálája tizedes beosztású. A skála mérőtartománya 0-5 gr-ig terjed.

Ugyanígy mint a csapadékot, a harmatot is  $1 \text{ m}^2$ -re vonatkoztatjuk. 1 mm-es csapadék 1 liter, vagyis 1 kg. víz 1 négyzetméteren. Mivel a harmatfelfogó felület (serpenyő)

helyezzük a serpenyőt, de természetesen mérhetjük a viszonylagos harmatmennyiséget tetszőleges magasságban is.

A műszert a mellékelt 1.sz. képen látjuk. Szél esetén szükséges a serpenyővédő henger használata, amit L-alakú lemezzel a műszer villájához erősítünk. A henger alul, felül nyitott, tehát a harmatlecsapódást nem akadályozza.

A 2. sz. képen látjuk a műszer belső berendezését. A műszer karjának (a mérőgerendának) jobboldali végén van a serpenyő, a baloldali végén pedig (henger alakú) futósúly látható, amivel a műszert kiegyensúlyozzuk, vagyis mutatóját 0-ra állítjuk. Középen van elhelyezve a "műszer szíve", egy ékes csapágy a kétoldali rögzítőcsavarral.



2. ábra. A műszer belső elrendezése

az  $1 \text{ m}^2$ -nek csak  $1/100$ -ad része, vagyis  $1 \text{ dm}^2$ , az erre a területre jutó 1 mm az 1 kg, századrésze, azaz  $1 \text{ dkg} = 10 \text{ gr} = 100 \text{ ctf}$ , lenne.

Nálunk azonban ilyen nagymennyiségű harmat nem fordul elő. A leggyakrabban előforduló mennyiség 1-3 gramm, vagyis, 0.1-0.3 mm és csak kivételesen több.

A harmatmérés menete a következő:

1. A serpenyőt este kihelyezzük a műszerre.
2. Napkelte előtt (hajnalban), amikor a legnagyobb a harmat a műszert leolvassuk.
3. Mérés után a műanyagserpenyőt bevigyük és lehetőleg tiszta, száraz helyen tároljuk úgy, hogy kihelyezéskor ne legyen rajta se szennyeződés, se nedvesség.

Pödör János

## Néhány szó az észlelési időpontról

Több észlelőnk érdeklődött már az észlelés időpontjai iránt, - hogy miért nem egész órákor /7, 14, 21/ kell észlelni, hanem előtte hosszabb-rövidebb idővel. Ebből arra következtetünk, hogy ez a kérdés általános probléma.

Meteorológiai észleléseket a célnak megfelelően kétféleképpen lehet végezni:

- 1./ egy adott fizikai pillanatban,
- 2./ helyi középidejben.

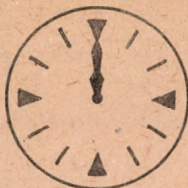
Az egy adott fizikai pillanatban történt észlelés azt jelenti, hogy egyszerre észlelnék pl. az egész északi féltekén. Ez a repülési szolgálatban szükséges. A légi közlekedésben ugyanis az a fontos, hogy a repülőgépek a néhány órás repülés alatt milyen meteorológiai viszonyokkal fognak ütközni. Csakhogy ezek az adatok éghajlatkutatás szempontjából nem használhatók, azért, mert az így mért adatokban az egyes időjárási elemek napi járása tükröződik, s éppen



ezért ezen adatok nem hasonlíthatók össze egymással. Amikor a budapesti rádió 12 órai pontos időjelzését halljuk, ugyanakkor

Bukarestben	13	San-Francisco-ban	04
Moszkvában	14	New-Yorkban	07
Bombay-ben	17	Londonban	11 óra van.
Tokio-ban	21		

A meteorológiai elemek a Nap állásától függően változnak. Pl. a hőmérséklet maximuma rendszeren a Nap delelése után közvetlenül, a minimuma napkelte előtt áll be. Hasonlóan napi menete van a légnyomásnak, légnedvességnek, párányomásnak, szélnek, stb. Ezért kell az éghajlatkutató állomásokon az észleléseket a Nap járásának megfelelően, "helyi középidejében" végezni. Az állomások helyi közép-idejénélünk mindenütt eltér a rádióban bemondott, ún. "közép-európai zónaidőtől".



Budapest 12<sup>00</sup>



Bukarest 13<sup>00</sup>



Moszkva 14<sup>00</sup>



Bombay 17<sup>00</sup>



Tokio 21<sup>00</sup>



San-Francisco 4<sup>00</sup>



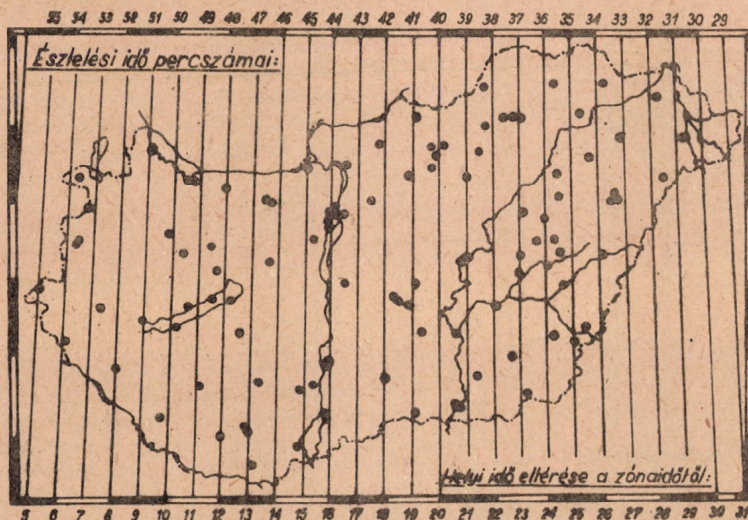
New-York 7<sup>00</sup>



London 11<sup>00</sup>

Közép-európai zónaidőnek nevezzük a Greenwich-től keletre /London közelében van/ eső 15-ik délkörnek helyi középidejét. Ettől a délkörtől keletre és nyugatra 7,5<sup>o</sup>-kal bizonyos területen azonos időben /zóna-időben/ járnak az órák. Ezt az időt mondja be a rádió is a pontos időjelzések alkalmával. Hazánk a 15-ik délkörtől keletre fekszik, ezért itt a Nap mindenütt korábban kel, delel, és nyugszik is, mint a 15-ik délkörön. Minél keletebbre fekszik egy meteorológiai állomás, annál nagyobb a helyi- és zóna-ideje

közötti különbség. A mellékelt térképről egész percekben könnyen leolvasható az állomások helyi közép-ideje és zóna-ideje közötti különbség. Keressük meg az állomásunkhoz legközelebb eső függőleges percvonalat. A térkép alján leolvasható, hogy hány perccel kell a zóna-idő 07, 14 és 21 órájánál korábban észlelni. Pl. Szolnokon 21, Mátészalkán 29, Mosonmagyaróváron 9 perccel kell a zóna-idők előtt észlelni. A térkép felső részén lévő számsor pedig azt jelzi, hogy az egyes állomásokon 06, 13 és 20 óra után hány perccel kell észlelni.



Az észlelések időpontjait azért választották nemzetközileg a 07, 14 és 21 órát, mert ezek az időpontok reprezentálják az egész nap időjárásának alakulását viszonylag legjobban. Kíváncsi volna ugyan a napi 4 észlelés megvalósítása, mégpedig Greenwichi idő szerint 06, 12, 18 és 24 órakor. (helyi időben 01, 07, 13, 19), de ezt csak a hivatásos állomásainkon vezették be. Ugyanis külső munkatársainktól nem kívánhatjuk, hogy éjjelkor észleljenek, megszakítva az éjszakai pihenést.

Az észlelési időpontok betartása igen lényeges, mert számtalanszor tapasztalhattuk azt, hogy a hőmérséklet, felhőzet vagy szél, s így akármelyik meteorológiai elem - az észlelés néhány perce alatt is változik. Elképzelhető, hogy mennyit változik minden elem egy óra, de még egy fél óra leforgása alatt is. Ezért, ha valamilyen elháríthatatlan akadály miatt nem tudunk észlelni az előírt időben, hanem előtte vagy utána csak 10 perccel is, - ezt a körülményt a Meteorológiai Feljegyzések alján a "Jegyzetek" rovatában



tüntessük fel. Ha pedig valamelyik észlelés egészen kimaradt volna, hagyjuk üresen az adatok helyét. Semmi esetre sem szabad utólagosan mért, vagy éppenséggel "költött" adatokat bejegyezni.

Az eddig elmondottak nem érvényesek a csapadékmérő állomásokra. Ezeken a helyeken ugyanis változatlanul közép-európai zónaidőben (rádió-időben) észlelnek s ezt kérjük a jövőre nézve is. Bár itt is igen fontos, hogy az észlelési időt pontosan betartsák, különösen akkor, ha az észlelés pillanatában csapadékhullás van, sőt ebben az esetben még inkább kell ragaszkodni ehhez. Ugyanis ha később észlelünk, akkor az előző napi összeg magasabb, az aznapi összeg pedig alacsonyabb lesz a valóságnál. Ha valami

miatt egy észlelés kimaradt, s közben csapadékhullás is volt, írjuk be bátran következő napi észleléskor a mért összeget az előző napra, s egyidejűleg a jegyzet-rovatban tüntessük fel, melyik napon nem volt észlelés. Senki ne kísérelje meg a mért összeget becslés alapján beírni, hogy pl. tegnap ebből mennyi eshetett. Az Intézetben ezt szakemberek - a környező állomások adatai is figyelembevételével - majd pótolják. Csak az a fontos ebben az esetben, hogy a csapadékösszeg biztos legyen.

Reméljük, hogy észlelőink megértik az észlelési időpontok betartásának fontosságát, mert ezután nemcsak azt tudják majd, hogy mikor végezzék el a megfigyeléseket, hanem azt is, hogy miért történik az adott időpontban.

Csomor Mihály

## Állomáshálózatunk hírei

Az állomások látogatása során.....

- tapasztaltuk sok állomáson, hogy amikor az aspirátor elromlik, nem tudják, mit tegyenek. Ezen a problémán igyekszünk segíteni, amikor az évi nyomtatványokban küldtünk 2 db. "szívófonat"-ot is. Ezután is kérjük munkatársainkat, hogy amikor az aspirátor nem használható, azonnal szereljék fel a szívófonatot amíg a csere-aspirátor meg nem érkezik. Ne mulasszunk el azonban a klímáivra feljegyezni, hogy mikortól meddig volt a száraz-nedves hőmérőpár szívófonatos. Természetesen, amíg aspirálni nem lehet, az adatokat csak a szívófonatos pszichrométer táblázatból szabad kikeresni. Ha ez nem áll rendelkezésre, a megfelelő rovatot hagyjuk üresen. Tervezünk még küldeni állomásainknak erre az alkalomra viztató edényt is, melyet a mellékelt ábra szerint szerelünk fel. Ezáltal elérjük azt, hogy az észlelések folyamatossága nem szenved hiányt, mert minden kéznél van.

Csomor Mihály.

**Elhalálozás:** Kohut Béla telepvezető, a Bp.-Kőbányai Vízmű csapadékalomásának vezetője elhunyt. Intézetünk ezúton tolmácsolja együttérzését a gyászoló család felé. -Az észleléseket Kovács Gábor telepvezető folytatja: új munkatársunknak elődjéhez hasonló becsületes, jó munkát kívánunk.

Kemecsen Dobos Illés több, mint negyed évszázadon keresztül kiváló munkájával segítette elő a meteorológia ügyét. Mély megrendüléssel vettük tudomásul munkatársunk váratlan halálát. Hozzáátartozóinak ezúton is kifejezésre jutattuk részvétnket. Az örökébe lépő Juhász Lajos tanító kartársnak sok sikert kívánunk.

### Észlelőváltások:

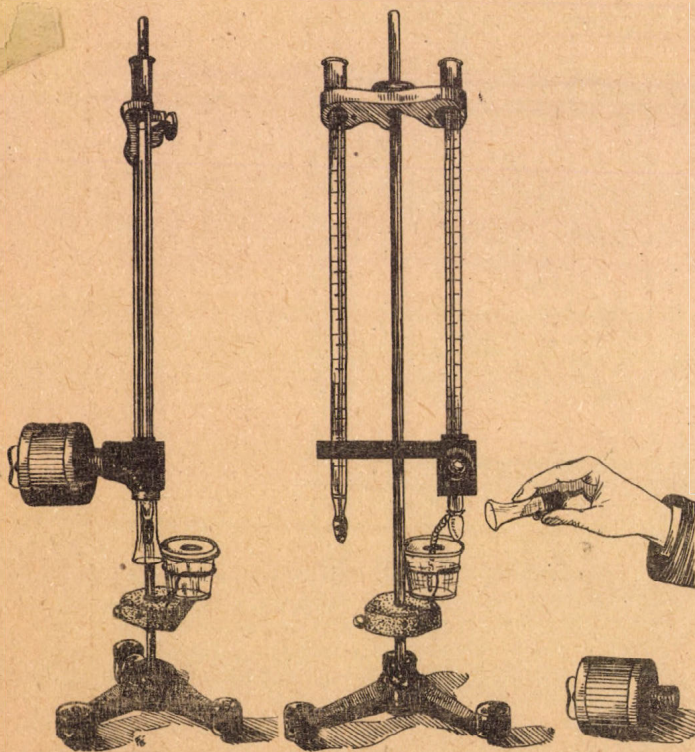
Tarcalon, az éghajlatkutató állomásunkat Bartos Aladár né mg. mérnök vezette. Áthelyezése óta Ángyán Ferenc mg. mérnök folytatja a megfigyeléseket.

Tiszafüred-Gátórháznál Szabó Gábor gátőr kiváló, nagyon pontos észleléssel tíz éven keresztül járult hozzá Intézetünk munkájához.

Áthelyezése után Felhősi Sándor gátőrnek adta át az állomás vezetését. Igen hasznos segítség volt részünkre az is, hogy az új észlelőt alaposan kioktatta a megfigyelések módjára. Ezúton kérjük új munkatársunkat, hogy elődjéhez hasonlóképpen végezze feladatát.

Új észlelőink a csapadékmérő állomásokon:

Budapest-Árpádföld: Gruber Nándor mérnök.  
 Tab: Kovács Pál labor. vez.  
 Kiscsérpuszta: Kugler Gézáne tanítónő.  
 Felsőtárkány: Gál Béla erd. á. n.  
 Vilyipusztá: Balla László előadó.  
 Visegrád-Nagyvillám: Lénárd János gondnok.  
 Salföld: Egri Tiborné tanítónő.  
 Tápiószéle: Boke József ny. tanító  
 Isztimér: Wirth Lajos tanár  
 Bükkszentlászló: Balga János erdész  
 Kővágószőlős: Kiss Dezső főoperátor  
 Ságújfalu: Mátyai Gábor igazgató  
 Magaetax: Békési László ker. v. erdész  
 Háromhuta: Scholler Gyula könyvelő  
 Bp.-Kelenföld-Kocsiszin: Ferkovics József asztalos  
 Sárospatak-Mosótfő: Deák Gyula csat. őr.  
 Rétközberencs: Almási János csat. őr



Oldalnézet

„G” cső leszerelve, előlnézet



# AZ elmúlt IDŐJÁRÁS

1959. szeptember. Derült, száraz, napfényben gazdag hónappal kezdődött 1959. őszi évszaka. A hőmérséklet azonban a derült szeptemberek többségétől eltérően alacsony volt.

Augusztus végén sarkvidéki hideg levegő árasztotta el hazánkat, s ez szeptember elején is uralmon maradt. Európa nagyrészt egy anticiklon borította, amelynek centruma fölünk nyugatra helyezkedett el, s így hazánkban folytatódott az északi beáramlás. A derült éjszakák a lehűlés igen erős volt, a talaj mentén itt-ott fagyok is jelentkeztek. A hideg beáramlás sokfelé záporokat is idézett elő, de a levegő nagyfokú szárazsága következtében ezek csak egészen kismennyiségű csapadékkal jártak. Az időjárási helyzet hosszabb ideig alig változott. A Földközi-tenger felett egy ciklon alakult ki, amely 4-én már kiterjedt esőzést okozott a Balkánon, de hatását Magyarországra már nem tudta érvényesíteni. Csak délen volt jelentéktelen eső. Az anticiklon központja azonban lassan keletebbre helyeződött át, s emiatt az északi áramlás átmenetileg gyengült, de azután 6-án már ismét Dánia felett volt a központja, és Közép-Európába ismét hűvös levegő érkezett. Az északi beáramlás 9-én és 10-én ismét kisebb esőket idézett elő az északkeleti részeken. Ekkor már Észak-Európán vonultak át keletről-nyugatra ciklonok, ezek hatására az eleinte gyönyörű az északi beáramlás, s a nappali felmelegedés 12-én sokfelé elérte a 25 fokot. Az éjszakai lehűlés is csökkent, és már csak 10° körüli értékeket ért el. 14-én azonban északról hideg levegő áramlott be, ami ismét északkeleten okozott esőt és zivatarokat, majd 16-án újból sarkvidéki levegő nyomult be. Csaknem az egész ország területén csapadékot idézett elő, de ez csak kevés helyen érte el a 10 mm-t. Ezután néhány igen hűvös nap következett, az éjszakai lehűlés többfelé már 2 m magasságban is elérte a fagyponthoz. Az időjárás átalakulása 22-én indult meg, amikor átmenetileg szubtrópusi levegő áramlott hazánkba egy itt kialakult kis ciklon hatására, majd az ezt követő hidegbetörés sok helyen okozott kisebb esőt. Csengeren 23 mm-es jégesőt és zivatart. Másnap a Dráva vidékén voltak zivatarok. A Genovai-öböl vidékén egy igen erős ciklon alakult ki, amely 26-án és 27-én átvonult az országon, és a hosszú szárazság után mindenütt jelentős csapadékot idézett elő, különösen a Tiszántúl középső részein. A békésmegyei Zsadányban 71 mm-es felhőszakadás volt. Az ország nagy részén ezen a két napon hullott le a havi csapadékösszeg legnagyobb része. A ciklon elvonulása után azonban észak felől ismét maximum terjeszkedett ki, amely szokatlan makacssággal csaknem egész októberben kitartott, s a szeptemberi szárazság e hónapban is folytatódott. Az időjárás igen hűvösre fordult, a déli felmelegedés általában már a 15°-ot sem érte el, sok-

helyütt 29-én és 30-án észlelték a havi legalacsonyabb hőmérsékletet.

A hőmérséklet havi középértékei az Északi-hegyvidéken 10-13°, a Dunántúl nyugati felén és az Alföld északkeleti vidékein 13-14°, hazánk egyéb területein 14-16° között váltakoztak. A középértékek 1-2°-kal maradtak az átlag alatt. Az alacsony középhőmérséklet ellenére a nappali felmelegedés 10 és 13-a között továbbá 22-én, 26-29° közötti nyári értékeket ért el. A legmagasabb hőmérsékletet 29.0°-ot Sopronban mérték 22-én.

A legalacsonyabb hőmérséklet többnyire 19-én, vagy a hónap két utolsó napján állott be. A hajnali lehűlés e napokon általában -1, +2°-ig, a városok belsejében csak +3, +6°-ig terjedt. A Balaton környéke és a főváros belső területe kivételével mindenütt volt talajmenti fagy 4-5 alkalommal, de 2 m magasságban csak kevés helyen fagyott.

A legalacsonyabb minimumot -2,0, Göncön (Borsod AZm) mérték 18-án. A nyári napok száma délen 1-2 helyen elérte a 8-at, általában azonban 4 körül volt. A hegyeken már egy nyári nap sem fordult elő.

A párányomás 7,5-8,5 mm-es havi középértékei kb. 1 mm-es hiányt mutattak az átlaghoz képest. A légnedvesség havi középértékei a Dunántúlon 65-77 %, az ország egyéb részein 60-70 % között voltak, és nem érték el az átlagot.

A felhőzet havi középértéke hazánk nyugati felén 3-4 tized, keleti felén 4-5 tized között váltakozott, és nem érte el az átlagot. Az egész ország bőséges napsütésben részesült 200-245 óráig volt a havi összeg, sőt a Szabadsághegyen elérte a 253 órát is. A hónap 30-60 óráig napsütéssel zárult.

Országsszerte kevés csapadék hullott. Az átlagot csak Szolnok megyében és a Körösök vidékén múlták felül az 50 mm körüli havi csapadékmennyiségek, de ezeken a területeken is csak a 26-27-én lehullott nagy csapadék emelte meg a havi összeget, mert 25-e előtt alig volt eső. A Dunántúl déli részén és hazánk középső vidékein 25-50 mm-es, a Dunántúl egyéb vidékein és északon 25 mm alatti, sőt a Kis-Alföld nagy részén 5 mm-nél is kisebb összegeket jegyeztek fel. A legkisebb havi csapadékösszeg 1,0 mm volt Gyömörén (Győr-Sopron m.), a legnagyobb 79 mm Zsadányban (Békés m.). A csapadékos napok száma is jóval az átlag alatt maradt, országsszerte 3-6 napon hullott mérhető eső, 1 mm-nél nagyobb csapadék pedig 2-5 napon. Többfelé volt zivatar is.

Szeptember időjárása nem kedvezett a mezőgazdaságnak. A sok napsütés ugyan előmozdította az érést és a termés betakarítását, de a hűvös időjárás már nem volt előnyös, a nagyfokú szárazság pedig egyenesen káros volt az őszi mezőgazdasági munkálatok számára.

1959. SZEPTEMBER

	Hőmérséklet °C						Csapadék mm				
	Havi közép	Eltérés a normálstól	Absz. max.	Dátum	Absz. min.	Dátum	Havi Összeg	Eltérés a normálstól	Napok száma	Havas napok száma	Zivatarral
Magyaróvár	13,8	-1,3	27,3	22.	1,3	20.	5	-57	4	.	.
Nagykanizsa	13,4	-2,0	25,2	22.	-2,0	19.	23	-48	5	.	1
Budapest Met. Int.	15,7	-0,6	27,5	22.	4,8	30.	24	-30	4	.	.
Gyeged (Egyetem)	16,1	-1,3	27,0	22.	6,0	30.	23	-22	5	.	1
Békéscsaba (Egyetem)	13,4	-2,5	26,0	22.	-0,7	19.	37	-12	5	.	.
Debrecen	13,6	-2,2	27,0	13.	0,2	19.	20	-36	5	.	.
Órmeny	9,5	-2,1	18,9	13.	-0,7	29.	30	-46	6	.	.



1959. október. Az ősz második hónapja feltűnően hasonlított a megelőző szeptemberhez. Szintén derült, napfényben gazdag, de emellett igen hűvös volt. A szárazság ebben a hónapban a szeptemberi arányait is felülmúlta.

Szeptember utolsó napjainak hűvössége október elsajén is folytatódott. Közép-Európa felett magaslégnymású képződmény helyezkedett el, amelynek keleti oldalán erős északi beáramlás jelentkezett. Így éjszaka sokfelé a fagypont alá süllyedt a hőmérséklet, délben sem igen emelkedett 15° fölé. A következő napokban azonban ez az anticiklon keletrebbre helyeződött át, az északi beáramlás elgyengült, és a derült idő következtében a déli hőmérséklet elérte a 20°-ot is. A szép őszi időjárás azonban csak rövid ideig tartott, mert a Szovjetunió felett igen hideg levegő halmozódott fel, amely ötödikén a délelőtti órákban hazánkat is elárasztotta, s ezen a napon a déli felmelegedés már alig haladta meg a 10°-ot. Sajnos a hideg levegő betörése csak egész jelentéktelen csapadékkal járt. Ezenkívül a hajnali lehülés igen megerősödött, már 6-án hajnalban Miskolc vidékén 5-6 fokos fagyokat észleltek. Közép-Európát ismét egy anticiklon borította, amely csak 9-én vonult el kelet felé. Ekkor megerősödött a déli áramlás, és a hőmérséklet ismét kissé emelkedett, s a hajnali fagyok egy-két napra megszűntek. Újabb hideg beáramlás hatására azonban már 13-ától ismét hűvösebbre fordult az idő. Közép-Európa felett immár állandósult a magas légnymás, melynek centruma hol tőlünk nyugatra, hol keletre esett. Előbbi esetben enyhébb, utóbbiban hűvösebbre fordult az időjárás, amellyel az ég csaknem változatlanul derült volt, és napokon át sehol sem észleltek csapadékot. Reggelenként erős köd is jelentkezett, amely csak a délelőtti órákban oszlott fel, s ezzel csökkentette a napsugárzás felmelegítő hatását. Nyugat felől óceáni légtömegek közeledtek, de csak 22-én nyomultak be hazánk területére, a beáramlás is csupán jelentéktelen, 1-2 milliméteres csapadékkal járt. Utána 23-án Európa északi részeiről hűvös levegő tört be az országba rendkívüli erős szélvihar kíséretében. Majd ismét egy maximum terjeszkedett ki hazánk fölé derült őszi időjárással. Most azonban már csak rövid ideig tartott ennek uralma. Anglia felett egy erős ciklon jelentkezett, majd a Genovai öböl felett is kialakult egy ciklon, amely 28-án erős déli áramlást idézett elő. A hőmérséklet ezen a napon október végéhez szokatlanul magas, 22-24°-os értékig emelkedett. A hosszú szárazság után sokfelé porviharokat észleltek, ami október végén szintén igen szokatlan jelenség. A ciklon elvonulása után a légáramlás északiasra fordult, a hőmérséklet normális értékre csökkent, ezenkívül csaknem az egész országban hullott csapadék. Az eső mennyi-

sége azonban csak csekély volt, s így 1959-ben az ország jelentős részén az eddig észlelt legszárazabb októbert figyelték meg.

A havi középhőmérséklet általában 9-10° között váltakozott, a nyugati határvidéken 8° körül, északon 7-9° volt, és nyugaton 1°-kal, keleten 1,5-2°-kal maradt az átlag alatt. A legmagasabb hőmérsékletet kevés kivétellel 28-án mérték. A Dunántúlon néhány helyen 3-án, északon kivételesen 21-én, vagy 29-én mérték a maximumot. Értéke nyugaton 20-22° keleten 21-23,5° a hegyeken 15-19° volt. A legalacsonyabb hőmérséklet többnyire 15-16-án állt be, de északon 5-6-án, az Alföld keleti részén inkább 14-én mérték a minimumot. E napokon általában -2, -5°-ig terjedt a lehülés, de a Balaton környékén és délen néhány helyen nem süllyedt 0° alá a hőmérséklet. A fagyos napok száma változatosan alakult: a legtöbb helyen 7-10 volt, de Zalában és északon elérte a 15-öt is. Nyári nap már nem, téli nap még nem fordult elő.

A párányomás 5-6 mm-es havi középértékei mintegy 2 mm-rel voltak alacsonyabbak a sokévi átlagnál. A hónap száraz jellege domborodik ki a 65-70 %-os relatív nedvesség középértékekben, amelyek több mint 10 %-kal maradtak az átlag alatt.

Az egész hónap derült jellegű volt. A 3-4 tizedes felhőzeti középértékek 20 % körüli hiányt mutatnak az átlaghoz képest. Ennek megfelelően bőséges volt a napsütés: 190-220 óras havi összegeket jegyeztek fel. Ezek az összegek 60-80 órával múlják felül az átlagot. Utóljára 1921-ben volt hasonló bőséges napsütés októberben.

Rendkívül kevés csapadék hullott. Az összegek csaknem kivétel nélkül 10 mm alatt voltak, és az átlag negyedrészt sem érték el. Az országot keresztülszelő délnyugat-északkelet irányban húzódó kb. 200 km széles sávban mindössze 1-3 mm-es, az átlag 1/10 részénél is kisebb összegek fordultak elő. A szeptember-októberi szárazság csak az 1947-es-sel és az 1908-assal hasonlítható össze. A legnagyobb havi csapadékösszeg 29 mm volt Szentlászlon (Somogy m.). Az egész mennyiség egyetlen napon, október 30-án hullott; egyúttal ez volt az országos 24 órai maximum is. A Balaton környékén és Somogy, valamint Tolna megyében többfelé nem volt mérhető csapadék. A csapadékos napok száma 1-5 között váltakozott, és az átlag felét is alig érte el.

Október napfényes, derős és száraz időjárása előnyös volt a mezőgazdasági növények érésére és a betakarításra, de megnehezítette a talajelőkészítést és a vetési munkálatokat, és hátrányos volt az őszi vetések kezdeti fejlődési szakaszán. A gyakori és erős őszi fagyok mindenfelé okoztak kisebb károkat.

H. F.

# 1959. OKTÓBER

	Hőmérséklet C°						Csapadék mm				
	Havi közép	Eltérés a normál-listól	Absz. max.	Dátum	Absz. min.	Dátum	Havi Összeg	Eltérés a normál-listól	Napok száma	Havas napok száma	Zivartarral
Magyaróvár	9,4	-0,6	23,4	28.	-3,6	15.	8	-32	4	.	.
Nagykanizsa	8,2	-2,1	21,0	28.	-5,1	16.	1	-70	2	.	.
Budapesti Met. Int.	10,4	-0,7	22,0	28.	0,3	15.	3	-48	2	.	.
Szeged (Egyetem)	11,1	-1,2	22,3	28.	1,4	2.	3	-45	3	.	1
Debrecen (Egyetem)	8,4	-2,0	23,1	28.	-5,4	15.	13	-37	3	.	.
Miskolc	8,2	-2,2	20,8	29.	-4,6	6.	6	-42	5	.	.
Kékestető	5,9	-0,3	15,2	21.	-3,8	5.	5	-66	4	.	1